

IVETE BALEN

**ESTRESSE PSICOFISIOLÓGICO EM MULHERES
ATLETAS DE TÊNIS**



CURITIBA

2013

IVETE BALEN

**ESTRESSE PSICOFISIOLÓGICO EM MULHERES
ATLETAS DE TÊNIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador : Prof. Ricardo Weigert Coelho, PhD.

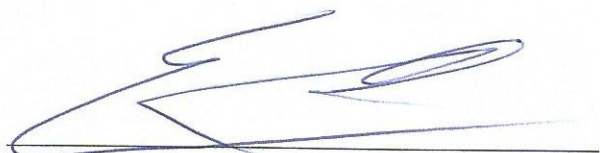
Coorientadora: Prof^a Maressa P. Krause, PhD.

TERMO DE APROVAÇÃO

IVETE BALEN

“Estresse psicofisiológico em mulheres atletas de tênis”

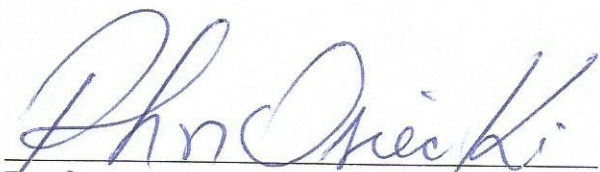
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física – Área de Concentração Exercício e Esporte, Linha de Pesquisa de Comportamento Motor, do Programa de Pós-Graduação em Educação Física do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:



Professor Dr. Ricardo Weigert Coelho
Presidente/Orientador



Professora Dra. Maressa Priscila Krause
Membro Externo/Coorientadora



Professor Dr. Raul Osiecki
Membro Interno



Professor Dr. Ciro Romelio Rodriguez Añez
Membro Externo

Curitiba, 28 de Março de 2013.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais (in memoriam), que proporcionaram todas as condições para que eu chegasse a esta etapa de minha vida. Que Deus os proteja, onde quer que estejam, pois, os amarei para sempre.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da existência, que sempre me iluminou e me deu forças para enfrentar todos os obstáculos.

Agradeço a Deus, por minha vida, pela minha dedicação durante estes dois anos e por tudo que alcancei até hoje. Que venha mais!

Agradeço a minha família, por todo o apoio e carinho, em todos os momentos, pois sempre me fortaleceram e me encorajaram na busca das minhas realizações.

Ao meu orientador Prof. Ricardo Coelho, pela amizade, paciência, atenção, pela sua ética, pelos ensinamentos e incentivo em todos os momentos deste trabalho, contribuindo assim para o meu crescimento pessoal e profissional. Meu muitíssimo obrigada por acreditar em mim.

A minha coorientadora Prof^a Maressa Krause, minha eterna gratidão, pela sua dedicação, carinho, paciência, apoio e confiança, sempre me incentivando a buscar novos caminhos e conhecimento científico. Em você encontrei uma mulher de grande valor, uma amiga que sempre entendeu as situações pelas quais estava passando. Obrigada de coração. Deus te abençoe em seus novos propósitos e em sua vida pessoal.

Agradeço a Universidade Federal do Paraná, ao Departamento de Educação Física e ao programa de pós-graduação pela a oportunidade e contribuição para minha formação profissional.

Ao Daniel Dias, secretário do programa de pós-graduação do Departamento de Educação Física da UFPR que sempre me atendeu com muita atenção e perspicácia, obrigada.

Agradeço a Confederação Brasileira de Tênis (CBT), ao Núcleo de ciências da CBT e ao Mark Caldeira por permitir a realização das coletas desta pesquisa.

Ao Instituto Guga Kuerten, pelo apoio das coletas no torneio internacional “Copa Guga Kuerten”, e todas as atletas profissionais que participaram desse estudo.

Ao laboratório de fisiologia endócrina e reprodutiva pelas análises hormonais, na pessoa da professora Rosana Moraes.

A Prefeitura de Curitiba, pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa através da Lei do Incentivo ao Esporte.

Aos membros da minha banca: Prof. Ricardo Coelho, Prof^a Maressa, Prof. Ciro Añez, Prof. Raul Osiecki, muito obrigada pelas valiosas considerações e contribuições.

Aos professores do programa do mestrado com os quais tive aulas Ricardo Coelho, Rodrigo Reis, Joice Stefanello, Raul Osiecki e Fernando Louzada.

A equipe de coleta: Evaldo, Marcelo, Rafael, Andrea, Birgit e Ana (Cremão).

Aos integrantes do Laboratório de Pesquisa em Psicofisiologia do Exercício e Esporte – LAPPES.

Em especial ao meu amigo Evaldo pela grande ajuda, atenção, força e pelo incentivo nos momentos em que mais precisei durante estes dois anos. Obrigada amigo. Minha eterna gratidão.

Agradeço ao prof. Ciro por quem tenho amizade e uma grande admiração, o qual sempre esteve pronto a me auxiliar.

A galera do GPAQ pelo carinho e amizade, em especial o Cassiano, por ser colorado, como eu, pela compreensão, disponibilidade em ajudar durante este processo de aprendizado. Sempre pronto a sanar minhas dúvidas. Por sempre ter uma palavra de apoio e pela tranquilidade que contagia a todos.

A minha amiga Carla pela paciência e força na disciplina de Metodologia da Pesquisa Científica sempre estudando e fazendo os trabalhos juntos.

Ao Alex, amigo e colega de mestrado sempre incentivando, motivando, dando força e ajudando em todos os momentos um ao outro. Obrigada!

Aos meus colegas prof. Ninon e Guma, agradeço pelas palavras de ânimo, amizade e apoio durante este dois anos, sempre me incentivando a estudar.

Agradeço de coração Fabinho, Celso, Anderson, Josmar, Su, Andréia e Neila, por me incentivarem, e me ajudarem nas apresentações dos artigos na disciplina de competências psicológicas com a prof Joice. Aprendi muito com vocês.

Roseane, (Ro) pelo carinho e amizade, companheirismo nos congressos e pelos grandes momentos vividos durante todo o período de mestrado. Obrigado por tudo.

A galera da Energia Pura equipe de corrida, a qual faço parte, pelo alto astral, pelo companheirismo, carinho e amizade, que eu espero sinceramente levar por toda vida.

Denis, obrigada pelas contribuições, pela disponibilidade e atenção.

Gustavo Resende, meu fisioterapeuta, pelas palavras de incentivo, força, apoio e amizade.

Aos colegas de mestrado e a todos que em alguma parte do caminho nos cruzamos e trocamos experiências. As amigas certamente ficarão para sempre.

Adri, Ines, Rosana, Ane, Birgit, Katia, Osnilda, Vilma, Nislei, Carla, Lise, e Edson, por vocês sempre prontos a me ouvir e sabiamente me aconselhar nas horas mais difíceis pelas quais passei. Pelo carinho e pela amizade ao longo deste tempo.

A todas vocês o meu sincero muito obrigada!

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, pela disponibilidade, atenção e gratuidade sempre presentes que mesmos distantes sempre me deram apoio. Obrigada pela amizade e pelo carinho.

RESUMO

O treinamento esportivo impõe aos atletas um elevado grau de estresse físico e mental, os quais têm sido relacionados ao aumento do hormônio cortisol, classificando-o como um indicador do estresse psicofisiológico. Objetivo: Analisar o estresse psicofisiológico através do cortisol salivar em tenistas de 16 e 18 anos, do sexo feminino, durante uma etapa do torneio internacional de tênis. Métodos: Participaram deste estudo 48 atletas de elite, mulheres, inscritas nas categorias 16 (n=22) e 18 anos (n=26) da Copa Guga-Kuerten. As concentrações de cortisol foram coletadas através de amostra salivar, por meio do tubo Salivette®, e posteriormente analisada pelo método ELISA. As coletas foram realizadas durante o *meeting* (cortisol-pré – C-pré) e logo após o término (cortisol-pós – C-pós) do jogo (até dez minutos). Os dados foram descritos pela média e desvio padrão, e analisados pela ANOVA, test-t, ANCOVA (2x2: categorias: 16 e 18 anos; e, vencedores e perdedores), utilizando as medidas de concentração de cortisol pré-competição como covariante, e correlação de Spearman, ao nível preditivo de $p < 0,05$. Resultados: As concentrações do C-pré ($8,0 \pm 3,6$ nmol/L) apenas diferiram do C-pós ($13,0 \pm 6,2$ nmol/L) quando as duas categorias foram analisadas agrupadas ($t = -7,526$; $p < 0,000$), indicando uma elevação do cortisol durante o evento esportivo. Não houve diferenças das concentrações de cortisol entre atletas perdedores e vencedores ($F_{1,98} = 2,686$; $p = 0,104$). Além disso, a associação do C-pré com o *ranking* ($0,083$; $p = 0,602$), e entre C-pós com o ranking ($-0,037$; $p = 0,818$) não foi significativa, sugerindo que o posicionamento do atleta não influenciou na liberação de cortisol. Conclusão: Este estudo demonstrou que as atletas apresentaram maior concentração de cortisol após o jogo. Contudo, as pesquisas que avaliaram a influência inerente ao esporte no cortisol reportaram resultados controversos, não podendo distinguir uma tendência dos mesmos. Sendo assim, recomenda-se que futuros estudos quantifiquem outros fatores associados ao estresse, possibilitando uma melhor compreensão da interferência dos mesmos sobre o desempenho de atletas.

Palavras-chave: cortisol, desempenho, adolescentes.

ABSTRACT

A high degree of physical and mental stress is inherent to competitive training in athletes, who have been associated an elevation of cortisol hormone. Purpose: To analyze psychophysiologic stress by saliva cortisol in female tennis athletes, 16 and 18 years, during a circuit of an international tournament. Methods: Forty-eight female elite tennis players, enrolled in the 16 and 18 years categories of the Copa Guga-Kuerten. Cortisol concentrations were collected by saliva samples, using a Salivette® tube, and then analyzed by ELISA method. Samples were collected during the meeting (cortisol-pre – C-pre) and immediately post-game (cortisol-post – C-post) (<10-min). Data are described by mean and standard deviation, and analyze by an ANOVA, t-test, ANCOVA (2x2: categories: 16 and 18 years; and, winners and losers), using C-pre measures as covariant, and Spearman correlation ($p < 0.05$). Results: C-pre ($8,0 \pm 3,6$ nmol/L) differed from C-post ($13,0 \pm 6,2$ nmol/L) when the two categories were analyzed simultaneously ($t = -7,526$; $p < 0,000$), indicating an elevation of cortisol during the sportive event. There were not differences of cortisol concentrations between winners and losers ($F_{1,98} = 2,686$; $p = 0,104$). There were not significant associations between athletes' ranking with C-pre ($0,083$; $p = 0,602$) and C-post ($-0,037$; $p = 0,818$), which may indicated that athletes' rank position do not influence on cortisol release. Conclusion: This study showed that female tennis athletes had a higher cortisol concentration after the game. However, studies that evaluated the influences of sportive competition on cortisol reporting controversial results, and then did not distinguishing a clear trend of results. Therefore, it is suggested that further studies quantifying other factors related to stress, purposing a better understanding of its influences on athletes' performance.

Keywords: cortisol, performance, adolescents.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – O cérebro.....	21
Figura 2 – Psicofisiologia do Estresse (GREENBERG, 2002).....	22
Figura 3 – Tubo Salivette® e procedimento de coleta.....	31
Figura 4 – Procedimento da análise do cortisol salivar.....	33
Figura 5 – Alteração percentual das concentrações de cortisol pré e pós-jogo em cada categoria.....	37
Figura 6 – Diferença percentual das concentrações de cortisol pré e pós-jogo entre as categorias.....	37
Figura 7 – Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 16 anos na primeira rodada (R1).....	38
Figura 8 – Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 18 anos na primeira rodada (R1).....	39
Figura 9 – Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 16 anos nas quartas de final (QF).....	39
Figura 10 – Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 18 anos nas quartas de final (QF).....	40
Figura 11 – Comparações das concentrações de cortisol (nmol/L) entre atletas perdedores (n=51) e vencedores (n=50).....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparações das concentrações de cortisol (nmol/L) entre tenistas – média (desvio padrão).....	35
Tabela 2 – Classificação das concentrações de cortisol pré e pós-jogo (C-pré e C-pós, respectivamente) – média e (desvio padrão).....	36

LISTA DE SIGLAS

ABTSTM – Chromophore, Dimmonium Salt.
ABTS – Calbiochem
ACTH – Hormônio Adrenocorticotrópico
CAR – *Cortisol awakening response* – Resposta do cortisol ao acordar
CBT – Confederação Brasileira de Tênis
COSAT - Confederación Sudamericana de Tênis
CRH – Hormônio Liberador de Corticotrofina
CSAI – Competitive State Anxiety Inventory
CV – Coeficiente de Variação
ELISA – Ezyme Linked Immunosorbent Assay
GH – Growth Hormone
HPA – Eixo Hipotalâmico-hipofisário-adrenal
ITF – International Tennis Federation
LDL – Low Density Cholesterol
HDL – High Density Cholesterol
NK – Natural Killer
OD – Densidade Óptica
SAR – Sistema de Ativação Reticular
SAG – Síndrome de Adaptação Geral
SNC – Sistema Nervoso Central
SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*
TRF – Hormônio Tireotópico
TSH – Hormônio Estimulador da Tireoide
RPM – Rotações Por Minuto
PTH - Paratormonio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVO GERAL	14
1.2.1 Objetivos específicos	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 HISTÓRICO, CONCEITO E EVOLUÇÃO DO ESTRESSE	15
2.2 CLASSIFICAÇÕES DO ESTRESSE E MÉTODOS DE MENSURAÇÃO	16
2.3 ESTRESSE NO ESPORTE	17
2.4 PSICOFISIOLOGIA DO ESTRESSE	19
2.5 CORTISOL	22
2.5.1 Mensuração da concentração de cortisol	24
2.5.2 Influência esportiva sobre as concentrações de cortisol	24
2.6 TÊNIS	26
3 METODOLOGIA	29
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	29
3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO	29
3.2.1 Critérios de inclusão	29
3.2.2 Critérios de exclusão	29
3.3 PROCEDIMENTOS	30
3.3.1 Coleta da amostra de cortisol salivar	30
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
4 RESULTADOS	35
5 DISCUSSÃO	42
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	48
ANEXOS	56

1 INTRODUÇÃO

O sucesso esportivo é dependente de um rigoroso controle dos treinos bem como da recuperação dos atletas. O treinamento esportivo pode ser caracterizado como um agente estressor que necessita ser controlado e monitorado minuciosamente para que as metas sejam estabelecidas e alcançadas. As cargas de treinamento impõem um elevado grau de estresse físico e mental, as quais têm sido relacionadas ao aumento do hormônio cortisol (SAMULSKI, 2009; DE ROSE JR, 2002).

A relação entre o estresse e as concentrações de cortisol tem sido investigada em atletas de diversas modalidades: como golfe (KIM *et al.*, 2009), maratona (PISTILLI *et al.*, 2002), voleibol (KUCZYNSKI, 2010), luta olímpica (KELLER, 2006), e tênis (FILAIRE *et al.*, 2007; FILAIRE *et al.*, 2009; RIBEIRO, 2012). Outros estudos compararam diferenças entre gêneros (KIVLIGHAN *et al.*, 2005; HASEGAWA *et al.*, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2009; SAFARZADEH *et al.*, 2005); atletas vencedores e perdedores (TEMPSKI, 2010; PARMIGIANI *et al.*, 2009; FILAIRE *et al.*, 2007; RIBEIRO, 2012), faixas etárias (PISTILLI *et al.*, 2002; RIBEIRO, 2012); e o momento da competição, isto é, a situação pré ou pós-jogo (HASEGAWA *et al.*, 2008; BOOTH, *et al.*, 1989; MASON *et al.*, 1973).

Baseando-se em revisões recentes sobre as concentrações do cortisol em atletas (JORGE *et al.*, 2010; GATTI; DE PALO, 2011), poucos estudos foram conduzido especificamente em tenistas (FILAIRE *et al.*, 2007; FILAIRE *et al.*, 2009; RIBEIRO, 2012). Objetivando ampliar a compreensão sobre as alterações das concentrações de cortisol desencadeadas pelo estresse do evento esportivo, Filaire *et al.* (2009) realizaram um estudo com tenistas de ambos os sexos, coletando amostras de salivas durante específicos momentos em um torneio de tênis.

Os resultados apresentados evidenciaram maiores concentrações do cortisol antes da competição e nos perdedores em todos os momentos da coleta nos dias de competição (com exceção da amostra noturna) (FILAIRE *et al.*, 2009). Contudo, todos os atletas, sejam vencedores ou perdedores, aumentaram as concentrações de cortisol em função da competição, sendo significativamente maiores do que os valores encontrados no dia não competitivo (de descanso). Ainda segundo os achados dos autores, as maiores concentrações de cortisol antes da competição

podem ser explicadas pela ansiedade pré-competitiva avaliada através do *Competitive State Anxiety Inventory* (CSAI), corroborando com outros estudos (SALVADOR *et al.* 2003; PARMIGIANI, *et al.*, 2009).

Contraditoriamente, Ribeiro (2012) analisou o estresse psicofisiológico através das concentrações de cortisol salivar em tenistas infanto juvenil (12-18 anos) do sexo masculino. Os resultados indicaram que as concentrações de cortisol não diferiram significativamente em relação a fase do torneio, categorias, períodos do dia e resultados das partidas (vencedor ou perdedor). Em média, as concentrações de cortisol antes do jogo foram de 11,52 nmol/l, elevando-se para 17,31 nmol/l após o jogo, representando um aumento 50,2% ($p < 0,05$). Além disso, independente da vitória ou derrota, todos os atletas aumentaram as concentrações de cortisol da situação antes para o final do jogo ($p < 0,05$); este aumento foi de maior magnitude nos vencedores, independentemente da fase do torneio.

Especula-se que o estresse pode alterar no decorrer do torneio devido ao: 1) volume de jogos, o qual pode ser considerado um indicador de estresse físico e 2) a percepção da necessidade de vitória, o qual pode ser considerado um indicador de estresse psicológico, conseqüentemente, o organismo em resposta a tais alterações estimulará a liberação de cortisol. Este fato pode ser ainda mais presente em uma competição individual em que o atleta tem o conhecimento que o resultado final depende de seu próprio desempenho. Sendo assim, a fim de maximizar a influência do esporte sobre tal fator endócrino, acredita-se que a análise do cortisol durante uma etapa do torneio individual de tênis, de relevância internacional, favorecerá para a compreensão das lacunas ainda existentes dos estudos até então realizados.

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar o estresse psicofisiológico através do cortisol salivar em tenistas de 16 e 18 anos do sexo feminino durante uma etapa do torneio internacional de tênis.

1.2.1 Objetivos Específicos

1. Determinar as concentrações do cortisol antes e após os jogos entre as categorias de 16 e 18 anos;
2. Comparar as concentrações do cortisol dos atletas entre pré e pós jogo;
3. Comparar as concentrações do cortisol dos atletas vencedores e perdedores nas categorias de 16 e 18 anos;
4. Correlacionar as concentrações do cortisol dos atletas com o ranking.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO, CONCEITO E EVOLUÇÃO DO ESTRESSE

As primeiras referências à palavra "estresse", significando "aflição" e "adversidade", (LAZARUS; LAZARUS, 1994, p. 40) datam do século XIV, mas seu uso era esporádico e não sistemático. No século XVII, o vocábulo que tem origem no latim "*stringere*", passou a ser usado em inglês para designar "opressão, tensão, desconforto e adversidade" (SPELBERGER, 1979; SELYE, 1976).

Em 1932, Walter B. Cannon em seu livro "A Sabedoria do Corpo", utilizou o termo "reação de emergência" para descrever que o ser humano ao reagir de maneira inadequada às exigências psíquicas no seu ambiente de vida, psicologicamente despreparado, poderia desenvolver um desgaste anormal e apresentar uma incapacidade crônica de tolerar, superar ou se adaptar, ocasionando distúrbios ou lesões, desde intranquilidade até esgotamento ou embotamento mental, dependendo da sua estrutura psíquica (VIEIRA; SCHÜLLER SOBRINHO, 1995, p. 199-217).

Posteriormente, em 1936, o endocrinologista Hans Selye introduziu o termo *stress* para designar uma síndrome produzida por vários agentes nocivos. A ênfase foi na resposta não específica do organismo a situações que o enfraquecem ou fizesse-o adoecer, a qual designou de "síndrome geral de adaptação" ou "síndrome do estresse biológico", também comumente conhecido como a "síndrome do simplesmente estar doente" (SELYE, 1946, p. 11). Sendo assim, diversos conceitos são pertinentes para se chegar a uma definição. Alguns dicionários definem estresse como sendo uma espécie de tensão, força ou influência desagradável que afeta as emoções, os processos do pensamento e as condições físicas de uma pessoa. Para Selye (1976, p. 1), as sensações como as de cansaço, aflição ou nervosismo são sensações subjetivas de estresse.

Os trabalhos sobre estresse proliferaram muito nos últimos anos. Um estudo realizado na década de 1950 demonstrou que os Estados Unidos da América contavam com cerca de seis mil publicações por ano sobre o assunto, destacando-se o embasamento fisiológico. Na década de 1970, destacaram-se aspectos

psicológicos e sua interação com fenômeno biológico na gênese de distúrbios psicossomáticos. Atualmente, os estudos e as publicações sobre estresse e seus efeitos abrangem não só as consequências do estresse no corpo e na mente humana, mas também suas implicações para a qualidade de vida. Recentemente, a ênfase se relaciona aos aspectos de profilaxia do estresse excessivo, incluindo fatores sócio-psicológicos, tais como: a adequação da ocupação ou tarefa ao homem (CRANDALL; PERREWÉ, 1995); a reengenharia humana (ZEITLIN, 1995); fatores ligados à ergometria e ao ambiente de trabalho; etapas da vida humana, como gestação, infância, adolescência, vida adulta e envelhecimento; implicações na produtividade humana (LIPP; MALAGRIS, 1995); como também os efeitos das mudanças políticas e sociais que se constitui em estressores afetando a saúde e a longevidade de populações (ROSCH, 1996). Nos últimos anos pesquisadores se especializaram no campo das ciências do esporte, atividade física e saúde, a fim de investigar os sintomas e consequências do estresse no rendimento esportivo (SAMULSKI, 2002; DE ROSE JUNIOR *et al.*, 2004).

2.2 CLASSIFICAÇÕES DO ESTRESSE E MÉTODOS DE MENSURAÇÃO

O estresse é o produto da interação do homem com o seu meio ambiente físico e sociocultural. Além disso, existem fatores pessoais (processos psíquicos e somáticos) e ambientais (ambiente físico e social) que interagem no processo de surgimento e gerenciamento do estresse (NITSCH; HACKFORD, 1981). Delboni (1997) conceituou o estresse como um “conjunto de reações do organismo e agressões de ordem física, psíquica, infecciosa e outras, capazes de perturbar a homeostase”. A tensão emocional e física, sentida constantemente, pode ocasionar o estado de estresse que como na maioria das doenças, não ocorre ocasionalmente e se instala lentamente.

Troch (1982) classificou o estresse em “*eustress*” e “*distress*”. O prefixo “eu” vem do grego e significa “bem”, de boa constituição, sendo utilizado em palavras como eufemismo – ato de suavizar a expressão substituindo uma idéia, palavra ou expressão por outra mais agradável ou polida. Outro exemplo seria euforia, a qual significa sensação de perfeito bem-estar, alegria intensa e, por via de

regra, expansiva, boa disposição de ânimo. O “*eustress*” exerce no organismo uma função protetora. Por outro lado, o prefixo “*dis*”, origina-se do grego *dys*, em português significa “imperfeição”, “mau estado”, “defeito”. A palavra *distresse* é considerada como estresse nocivo, sendo a designação das consequências prejudiciais oriundas de uma excessiva ativação psicofisiológica.

Selye (1976, p. 29-54) observou que uma pessoa que está vivenciando uma situação prolongada de estresse apresenta três fases: Reação de Alarme, Estágio da Resistência e Fase da Exaustão, classificando as respostas como Síndrome de Adaptação Geral. A reação ao estresse pode ser considerada como um jogo de reações que mobilizam os recursos do organismo para se adaptar com uma ameaça iminente. Resumidamente, através dessas fases, pode inferir a magnitude (alta, moderada ou baixa) de estresse do indivíduo.

A identificação do estresse pode ser realizada por meio de: 1) medidas indiretas, através de questionários ou inventários de estresse, em que o indivíduo indica alguns fatores percebidos subjetivamente; e 2) medidas diretas, através da concentração do hormônio cortisol, podendo ser obtido por amostras plasmática, urinária e/ou salivar (GREENBERG, 2002). Garcia *et al.* (2008, p. 85), evidenciou que a concentração salivar de cortisol apresenta vantagens sobre a determinação da concentração sanguínea (plasmático), por ser não invasiva, ser indolor e de fácil manejo.

2.3 ESTRESSE NO ESPORTE

O estresse no esporte competitivo pode ser influenciado pela idade e o nível de experiência do atleta; sendo um dos principais determinantes do desempenho esportivo. As respostas aos estressores compreendem aspectos cognitivos, comportamentais e fisiológicos que visam propiciar uma melhor percepção da situação e de suas demandas, além de um processamento mais rápido da informação disponível, permitindo a busca de soluções e condutas adequadas que preparem o organismo para agir de maneira rápida e vigorosa (LABRADOR; CRESPO, 1994).

Todo o desportista, e não apenas o atleta de alto rendimento, é passível de sofrer consequências físicas e/ou psicológicas perante as situações vivenciadas, por exemplo, durante o jogo (DE ROSE *et al.*, 2004). Nas competições, o estresse pode ser causado por dois fatores: interpessoal e situacional. O fator interpessoal é inerente ao indivíduo e associado a experiências anteriores, como: autopercepção, habilidades, cognição, capacidades, estado psicológico e percepção da importância de outras pessoas no processo. O fator situacional é específico da competição, como: adversários, árbitros, interferência do técnico e companheiros, situações de jogo, contusões, e medo (DE ROSE; VASCONCELLOS, 1993).

No esporte existe uma variedade de estressores internos e externos que podem desestabilizar física e psiquicamente o atleta, antes, durante e após a competição. Destacam-se como estressores externos 1) a hiper-estimulação, através de barulho, luz, dor, situações de perigo; 2) estímulos que induzem as necessidades primárias: alimentação, água, dormir, temperatura, clima; 3) estressores do desempenho: super-exigência, sub-exigência, falha, crítica, censura, elevada responsabilidade; 4) estressores sociais: isolamento social, conflitos pessoais, mudança de hábito e morte de parentes (SAMULSKI, 1995). Todos esses processos podem refletir em adaptações bioquímicas no corpo humano.

As respostas dos atletas aos fatores estressores divergem em função da sua percepção que dependerá da avaliação da demanda e da qualidade de recursos que o indivíduo dispõe para lidar com cada situação. Dentre esses fatores, pode-se destacar a experiência do atleta no esporte, os fatores de personalidade, o nível de ativação, a motivação e a relevância que o atleta atribui à competição. Similarmente, o princípio da individualidade indica que cada atleta possui uma percepção do ambiente que o cerca e reage diferentemente dos outros a uma mesma realidade (DE ROSE *et al.*, 2004). Assim, da mesma forma que situações vivenciadas poderão influenciar as respostas dos atletas, novos conhecimentos e experiências poderão fazer com que o atleta desenvolva um sistema integrado de estruturas e conteúdos que podem interferir na sua análise (STEFANELLO, 2007).

Alguns estudos têm demonstrado que as respostas do atleta ao estresse competitivo podem estar associadas a sintomas cognitivos, comportamentais e fisiológicos. Os indicadores cognitivos manifestam-se por meio da preocupação, medo, dificuldade de concentração (NIDEFFER, 1991; BRANDÃO *et al.*, 2002), falhas na atenção (BECKER JUNIOR, 2007), confusão, esquecimento de detalhes,

volta a antigos hábitos e incapacidade para tomar decisões (HARRIS, 1991; CRUZ e VIANA, 1996; WEBB *et al.*, 2008). Os indicadores comportamentais compreendem aspectos como agressividade, nervosismo, irritabilidade (GRECO; BENDA, 1998), perda da motivação, falta de determinação para metas, falta de confiança, e deficiências no desempenho (GOLDSTEIN, 1999; MUÑOZ, 2002; SAMULSKI, 2002; BECKER JUNIOR, 2007). Dentre os indicadores fisiológicos encontram-se oscilações nos níveis de ativação (SCHMIDT, 1993; GRECO; BENDA, 1998; BECKER JUNIOR, 2007), sensação de fadiga, sensação de frio, aumento da tensão arterial, respiração mais rápida (HARRIS, 1991; CRUZ; VIANA, 1996), alta sensibilidade à dor (BECKER JUNIOR, 2007), aceleração do ritmo cardíaco, sudorese excessiva, tensão muscular, boca seca e sensação de estar alerta (CAPITANEO, 2004). Encontram-se também, as respostas hormonais ao estresse, tais como: aumento na secreção de GH (*growth hormone*); ativação de células do sistema imunológico como monócitos, neutrófilos, linfócitos e células NK (*Natural Killer*); aumento de interleucinas; aumento na secreção de TSH (*Thyroid Stimulating Hormone*); aumento na secreção de PTH (Paratormonio); aumento no fator liberador de corticotrofina; aumento da vasopressina (BORER, 2003).

As respostas hormonais do estresse são mediadas pela ativação do sistema nervoso simpático e das glândulas adrenais. Os glicocorticoides do córtex adrenal promovem a utilização de gordura, o catabolismo proteico e a conservação de carboidrato. Desse modo, uma elevada concentração de glicose no sangue fornece energia para o cérebro, podendo aumentar a capacidade do corpo de resistir ao estresse (HEYWARD, 2004). Contudo, o exercício intenso pode provocar uma resposta aguda do organismo, alterando as concentrações do hormônio cortisol, conhecido como o hormônio do estresse (HEYWARD, 2004). Para compreender como o estresse age fisiologicamente no organismo no nível cerebral e endócrino será apresentado a seguir a psicofisiologia do estresse.

2.4 PSICOFISIOLOGIA DO ESTRESSE

Uma das respostas psicofisiológicas mais importantes quando o organismo enfrenta estressores, tanto físicos como psicológicos, é o aumento das

concentrações do hormônio cortisol (principal glicocorticoide). Este hormônio é produzido pela glândula adrenal, cujas funções envolvem respostas metabólicas (gliconeogênese), antiinflamatórias e imunossupressoras (SCHEER *et al.*, 2009; FRIES *et al.*, 2009).

A liberação do cortisol pela glândula adrenal é o resultado de uma cascata hormonal, a partir da estimulação do eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal (HPA) representado na Figura 2. O estressor estimula o hipotálamo, localizado no sistema nervoso central (SNC) que através do fator liberador de corticotrofina (CRH) estimula a hipófise anterior a secretar o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), o qual ativará o córtex adrenal para aumentar a liberação do cortisol (CORBETT *et al.*, 2008; MERALI *et al.*, 2009).

O eixo HPA apresenta um ritmo circadiano e em condições normais a produção do cortisol atinge seu pico no começo da manhã (aproximadamente às 8 horas). A concentração de cortisol declina ao longo do dia, atingindo as concentrações mais baixas durante a noite (MCPHEE; GANONG, 2007; SCHEER, *et al.*, 2009; SILVERTHORN, 2010). Na última década surgiram evidências que o despertar pela manhã é seguido por uma ativação do eixo HPA com elevação da secreção do ACTH e do cortisol, sendo utilizado o termo "*cortisol awakening response*" (CAR). Na maioria dos estudos em indivíduos normais detectou-se uma elevação das concentrações do cortisol salivar, de cerca de 50-75 %, dentro de 30 minutos após o despertar matinal (FRIES, *et al.*, 2009). O CAR representa uma ativação do eixo HPA sendo considerada uma resposta fisiológica neuroendócrina à transição sono-vigília matinal (GRIEFAHN; ROBENS, 2008).

O próprio cortisol atua sobre os receptores de glicocorticoides presentes no hipotálamo e na hipófise por meio de mecanismo de *feedback*, inibindo a liberação de CRH e ACTH (CONSIDINE, 2003; KLINKE; SILBERNARGL, 2006). Durante o estresse, o HPA está mais estimulado, além de controlar a liberação do cortisol, o hipotálamo também participa no controle das emoções, fome, sede, sono, osmolaridade, libido e termorregulação (HARRIS *et al.*, 2007; SILVERTHORN, 2010).

Everly (1989) descreve que a reação do estresse envolve um ou mais dos três eixos psicossomáticos do estresse: o neural, o neuroendócrino e o endócrino. Para um melhor entendimento de como o estresse age no sistema neurológico e

endócrino, um aprofundamento nos estudos das estruturas cerebrais e do sistema endócrino se faz necessário.

O cérebro inclui dois componentes principais: córtex cerebral (parte superior) e subcórtex (parte inferior) (Figura 1). Este inclui o cerebelo (coordena os movimentos corporais), a *medulla oblongata* (regula os batimentos cardíacos, respiração e outros processos fisiológicos básicos), a ponte (regula o ciclo de sono-vigília) e o diencefalo (regula as emoções). O diencefalo é formado pelo tálamo e hipotálamo. O tálamo transmite impulsos sensoriais de outras partes do sistema nervoso para o córtex cerebral. O hipotálamo, uma estrutura fundamental na reação ao estresse, é o ativador primário do sistema nervoso autônomo que controla processos corporais básicos, como equilíbrio hormonal, temperatura, contração e dilatação dos vasos sanguíneos (GREENBERG, 2002, p.19). O hipotálamo também executa outras funções como a liberação do hormônio tireotrópico (TRF) de sua porção anterior, o qual instrui a hipófise a secretar 'hormônio tireotrópico. Este por sua vez, estimula a glândula tireoide a secretar o hormônio tiroxina. O hipotálamo anterior também estimula a hipófise a secretar ocitocina e vasopressina (MAKARA *et al.*, 1980).

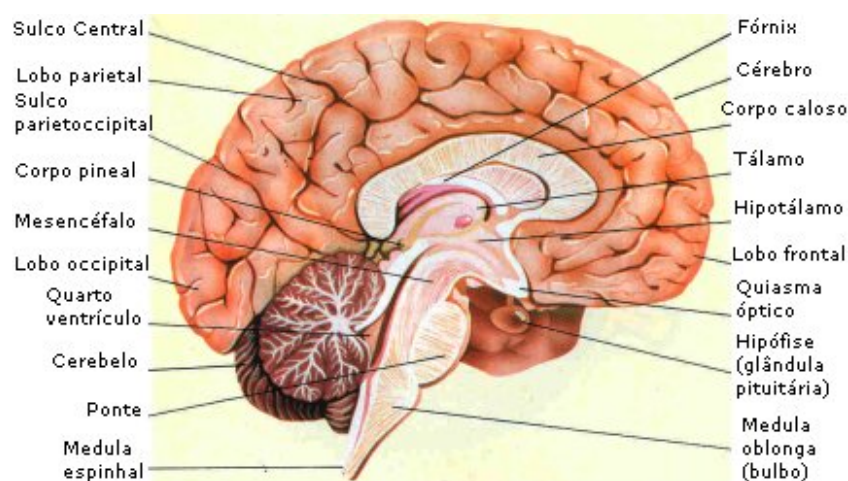


Figura 1. O cérebro

O sistema límbico, chamado “berço das emoções”, consiste em tálamo e hipotálamo e em outras estruturas importantes na fisiologia do estresse. É conectado ao diencefalo e está envolvido primariamente com as emoções e sua expressão comportamental, produz emoções como medo, ansiedade e alegria em resposta a sinalizações físicas e psicológicas (GREENBERG, 2002, p.20).

Pesquisadores do cérebro acreditam que existem conexões neurológicas entre o córtex e subcórtex que trocam informações entre si. Esta rede de nervos chamada de Sistema de Ativação Reticular (SAR) pode ser considerada a conexão entre mente e corpo. O SAR é uma espécie de mão dupla, enviando mensagens percebidas pelos centros de conhecimento superiores para os órgãos e músculos, e transmitindo estímulos recebidos nos níveis musculares e orgânicos para o córtex cerebral. Desta forma, um estressor puramente físico pode influenciar os centros superiores de pensamento, e um mental ou intelectualmente percebido, pode gerar respostas neurofisiológicas (KENNETH, 1977).

Um dos sistemas mais importantes do organismo relacionado ao estresse é o sistema endócrino, incluindo todas as glândulas que secretam hormônios (Figura 2) (hipófise, tireoide, paratireoide, glândulas suprarrenais, pâncreas, ovários, testículos, glândula pineal e timo) (GREENBERG, 2002).

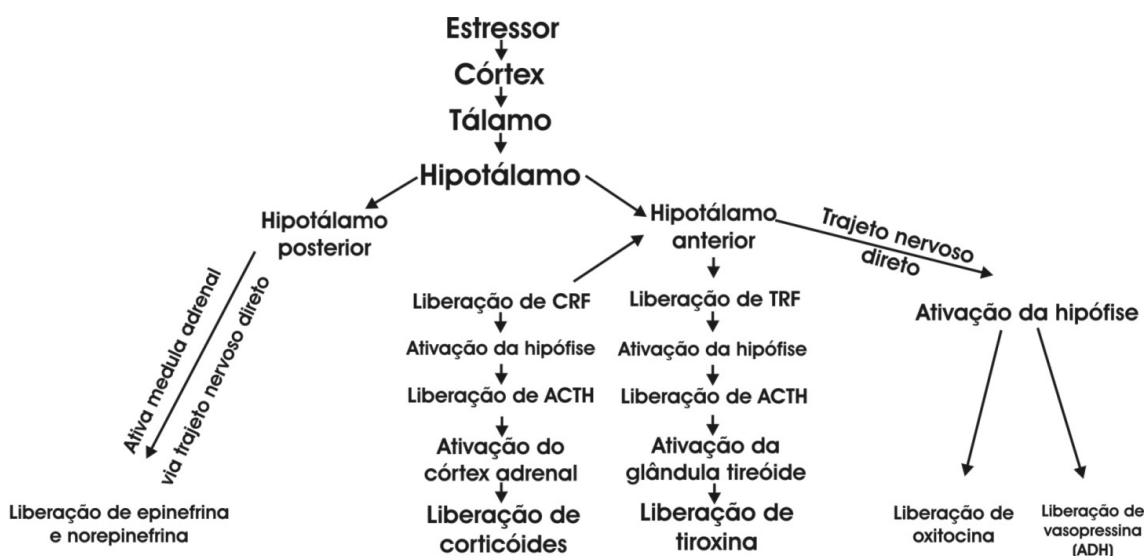


Figura 2. Psicofisiologia do Estresse (GREENBERG, 2002).

2.5 CORTISOL

A produção do cortisol ocorre no córtex das glândulas suprarrenais (adrenais). O córtex adrenal situa-se externamente e representa 80 % a 90 % da glândula,

sendo composto por três camadas relativamente distintas: 1) a zona glomerulosa é uma camada delgada logo abaixo da cápsula adrenal, as células têm capacidade de secretar quantidades significativas de aldosterona; 2) a zona fasciculada é a camada intermediária, mais larga, constitui 75% do córtex adrenal e secreta os glicocorticoides, bem como pequenas quantidades de androgênios e estrogênios adrenais. Dentre os glicocorticoides, destacam-se a corticosterona e o cortisol, sendo este último, o dominante na espécie humana (BERNE, 2000; GREENSPAN, 2000; GUYTON; HALL, 2011).

Todos os hormônios do córtex suprarrenal têm como precursor para síntese hormonal, o colesterol sendo que este é captado do plasma ativamente pelas células suprarrenais (BERNE, 2000). “Não existe armazenamento apreciável de cortisol na célula adrenocortical. Consequentemente, a necessidade aguda de maior quantidade de cortisol circulante torna necessária a ativação rápida de toda a sequência sintética a partir do colesterol” (BERNE, 2000, p. 880).

A secreção do cortisol pela zona fasciculada do córtex suprarrenal é controlada exclusivamente pelo eixo hipotalâmico-hipofisário do CRH-ACTH. O ACTH é responsável pela ativação de todas as etapas da síntese dos glicocorticóides, desde a entrada do colesterol até a geração dos produtos finais.

O primeiro mecanismo do cortisol se dá pela secreção do ACTH (ritmo circadiano) que é secretado em rajadas intermitentes durante o dia, tendo seu pico nas primeiras horas da manhã. Em condições normais, a concentração de cortisol plasmático ocorre entre 06h00min e 08h00min horas da manhã e a concentração mínima em torno das 12h00min horas. Normalmente, a concentração plasmática do ACTH pela manhã é em torno de 25 pg/mL (5,5 pmol/mL) (MCPHEE; GANONG, 2007). O segundo ocorre através da ativação do eixo HPA pelo agente estressor. O reconhecimento do agente estressor ocorre através dos estímulos advindos do tronco cerebral e sistema límbico que chegam ao hipotálamo (GUYTON; HALL, 2011). Por fim, o terceiro pela inibição da secreção de ACTH quando há elevação da concentração sanguínea do cortisol.

Enquanto o cortisol é uma parte importante da resposta corporal ao estresse, é importante que a resposta ao relaxamento corporal seja ativada para que a função corporal seja retornada ao normal. Infelizmente, a resposta corporal é ativada frequentemente sem a chance de voltar ao normal, podendo produzir um estresse crônico (SCOTT, 2007). Níveis elevados e mais prolongados do cortisol na corrente

sanguínea (associados ao estresse crônico) apresentam efeitos negativos como: desempenho cognitivo prejudicado, função da glândula tireoide suprimida, hiperglicemia, densidade óssea diminuída, decréscimo no tecido muscular, pressão arterial elevada, imunidade diminuída e resposta inflamatória, aumento da gordura abdominal podendo provocar ataques cardíacos, derrames e desenvolvimento de altos níveis de colesterol "ruim" (*low density cholesterol* – LDL) e baixos níveis de colesterol "bom" (*high density cholesterol* – HDL), conduzindo a outros problemas de saúde (SCOTT, 2007).

2.5.1 Mensuração da concentração de cortisol

A concentração de cortisol pode ser mensurada através de coleta de urina, sangue ou saliva. A desvantagem de medidas urinárias é a incapacidade de avaliar as mudanças rápidas nas concentrações de cortisol. Medidas plasmáticas são frequentemente utilizadas em pesquisas e clínicas, porém o estresse da punção na veia pode aumentar a secreção de cortisol e também é complicado coletar sangue durante as atividades diárias. Adicionalmente, o cortisol salivar estabelece um rápido equilíbrio entre 2-3 minutos com cortisol livre sérico (DUPLESSIS *et al.*, 2010). As coletas têm obedecido a critérios tais como resposta do cortisol ao acordar, mudanças ao longo do dia, área abaixo da curva decorrente das medidas repetidas durante o dia, 30-45 minutos após acordar (pico do cortisol), horários predeterminados para a coleta de saliva, reações do cortisol a estressores momentâneos e estressores diários (ADAM; KUMARI, 2009). Por fim, as amostras salivares são de fácil acesso, possui confiança satisfatória para a coleta do hormônio em níveis basais, em condições estimuladas e em resposta à administração exógena de glicocorticoides (GOZANSKY, 2005).

2.5.2 Influência esportiva sobre as concentrações de cortisol

Estudos têm sido conduzidos com o intuito de verificar as concentrações de cortisol bem como os efeitos sobre o desempenho esportivo. Tais investigações foram realizadas com atletas de diversas modalidades: como golfe (KIM *et al.*, 2009), maratona (PISTILLI *et al.*, 2002), voleibol (KUCZYNSKI, 2010), luta olímpica (KELLER, 2006), e tênis (FILAIRE *et al.*, 2007; FILAIRE *et al.*, 2009; RIBEIRO, 2012);

compararam diferenças entre gêneros (KIVLIGHAN *et al.*, 2005; HASEGAWA *et al.*, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2009; SAFARZADEH *et al.*, 2005); entre atletas vencedores e perdedores (TEMPSKI, 2010; PARMIGIANI *et al.*, 2009, FILAIRE *et al.*, 2007; RIBEIRO, 2012), ou em diferentes faixas etárias (PISTILLI *et al.*, 2002; RIBEIRO, 2012).

Em geral, atletas perdedores apresentam concentração de cortisol mais elevada tanto antes quanto depois da competição (PARMIGIANI *et al.*, 2009, FILAIRE *et al.*, 2007; GIRARDELLO, 2004). Estudo desenvolvido com atletas de karatê verificou que os atletas com menor concentração de cortisol obtiveram melhor desempenho (GIRARDELLO, 2004). Todavia, a pesquisa desenvolvida por Tempski (2010), com atletas de *squash*, demonstrou não haver diferenças significativas nas concentrações de cortisol entre vencedores e perdedores para ambos os gêneros. Por outro lado, Coelho *et al.* (2010), verificaram que atletas lutadores de luta olímpica, vencedores, apresentaram maiores concentrações de cortisol que perdedores.

Evidências indicam que o estresse está relacionado ao momento da competição, isto é, a situação antes ou após o jogo (HASEGAWA *et al.*, 2007; BOOTH, *et al.*, 1989; MASON *et al.*, 1973). O aumento do cortisol antes da competição pode ser explicado devido a um estresse antecipatório, e a competição pode provocar um aumento da secreção de cortisol ao longo do dia (SALVADOR *et al.*, 2003; PARMIGIANI *et al.*, 2009). Este fato pode estar associado a fatores afetivos, avaliados pela ansiedade somática, ansiedade cognitiva e a autoconfiança (KIM *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2009; DOAN *et al.*, 2007; FILAIRE, *et al.*, 2001). Kim *et al.*, (2009) comprovaram essa hipótese em uma investigação com golfistas juniores e profissionais. O estudo analisou as concentrações de cortisol salivar em quatro situações distintas: repouso, pré, durante e pós-competição, demonstrando que as concentrações de cortisol (em ambas as categorias) foram maiores na situação pré-competitiva. Similarmente, outros estudos evidenciaram tais achados em atletas de outras modalidades, como ciclistas (FERNANDEZ-GARCIA *et al.*, 2002); judocas (SALVADOR *et al.*, 2003); maratonistas, (FRANÇA *et al.*, 2006) e atletas de *paraglider* (FILAIRE *et al.*, (2007).

Resultados controversos foram constatados por Keller (2006) avaliando atletas de luta olímpica de alto rendimento: as concentrações de cortisol salivar após a luta foram significativamente maiores quando comparadas às concentrações em

repouso e imediatamente antes da mesma. Entretanto, ressalta-se que houve um aumento das concentrações de cortisol salivar antes e logo após a luta em relação ao repouso. Um estudo com nadadores, avaliando antes e após uma prova pela manhã e a mesma prova à noite, foi verificado que as concentrações de cortisol pela manhã estavam mais elevadas que a noite, mas em ambos os casos, a prova aumentou significativamente as concentrações de cortisol salivar. Esta alteração à noite foi de 73%, enquanto que de dia foi de 23% (DIMITROU *et al.*, 2002). Todavia, Hasegawa *et al.* (2007) em seu estudo na competição do jogo de shogi (jogo de tabuleiro japonês similar ao xadrez), não observaram diferenças significativas nas concentrações de cortisol e testosterona entre vencedores e perdedores. Estudo com maratonistas comparando concentrações de cortisol salivar entre jovens e idosos, indica resultados similares em ambas às faixas etárias após o término da maratona, sendo que não houve diferenças significativas entre homens e mulheres (PISTILLI *et al.*, 2002).

2.6 TÊNIS

O tênis é um esporte baseado na imprevisibilidade da duração do ponto, seleção do golpe, estratégia, tempo de jogo, clima e o oponente, os quais influenciam as demandas psicofisiológicas da modalidade. O planejamento e orientação para o treinamento do tênis exigem o entendimento das variáveis psicofisiológicas determinantes do desempenho durante a partida. O tênis é composto de diversas ações que exigem energia de forma explosiva repetidamente. Ao contrário de outros esportes, o tênis não tem tempo limite para o seu término. Isso resulta na ocorrência de jogos que duram menos de uma hora e outros que duram mais de 5 horas. Portanto, essas variações requerem que o tenista de sucesso seja altamente treinado anaerobiamente para a realização das atividades durante o jogo e aerobiamente para melhorar a recuperação durante e após as partidas (KOVACS, 2004).

Baseando-se em revisões recentes sobre as concentrações do cortisol em atletas (JORGE *et al.*, 2010; GATTI; DE PALO, 2011), poucos estudos foram conduzido especificamente em tenistas (FILAIRE *et al.*, 2007; FILAIRE *et al.*, 2009;

RIBEIRO, 2012). Filaire *et al.*, (2009) objetivando ampliar a compreensão sobre a influência dos diversos fatores envolvidos no desempenho esportivo, evento esportivo, sobre as concentrações do cortisol, realizaram um estudo com tenistas coletando amostras de salivas durante específicos momentos durante o torneio de tênis. Os resultados apresentados evidenciaram maiores concentrações do cortisol antes da competição e nos perdedores em todos os momentos da coleta nos dias de competição (com exceção da amostra noturna). Contudo, todos os atletas, sejam vencedores ou perdedores, aumentaram as concentrações de cortisol em função da competição, sendo significativamente maiores que os valores encontrados no dia não competitivo (de descanso). Os valores encontrados em dia não competitivo, de descanso, foi de $13,8 \pm 1,3 \text{ nMol.l}^{-1}$ às 8:00 horas, reduzindo para $4,1 \pm 1,0 \text{ nMol.l}^{-1}$ às 20:00 horas nos atletas que perderam o jogo ($p < 0,05$). Por sua vez, esta variação nos vencedores foi de $14,9 \pm 1,5 \text{ nMol.l}^{-1}$ para $3,8 \pm 0,8 \text{ nMol.l}^{-1}$ ($p < 0,05$). Porém, as concentrações de cortisol aumentaram em função da competição, sendo às 08h00min horas de $26,8 \pm 0,9 \text{ nMol.l}^{-1}$ nos perdedores, e de $20,1 \pm 1,4 \text{ nMol.l}^{-1}$ nos vencedores ($p < 0,05$). Ainda segundo os achados dos autores, as maiores concentrações de cortisol antes da competição podem ser explicadas pela ansiedade pré-competitiva avaliada através do *Competitive State Anxiety Inventory* (CSAI), corroborando com os estudos citados anteriormente (SALVADOR *et al.* 2003; PARMIGIANI, *et al.*, 2009).

Outra investigação conduzida por Ribeiro (2012) analisou o estresse psicofisiológico através das concentrações de cortisol salivar em tenistas infanto juvenil (12-18 anos) do sexo masculino. Os resultados indicaram que as concentrações de cortisol não diferiram significativamente em relação a fase do torneio, categorias, períodos do dia e resultados das partidas (vencedor ou perdedor). Em média, as concentrações de cortisol antes do jogo foram de 11,52 nmol/l e após o jogo aumentou para 17,31 nmol/l, representando um aumento 50,2% ($p < 0,05$). Ressalta-se que houve uma variabilidade ampla nas concentrações de cortisol entre os atletas antes do jogo (de 1,86 até 41,37 nmol/l) e após (1,77 até 53,70 nmol). Além disso, ambos atletas vencedores e perdedores aumentaram as concentrações de cortisol da situação antes para o final do jogo ($p < 0,05$); este aumento foi de maior magnitude nos vencedores, independentemente da fase do torneio.

O período do dia em que o jogo ocorreu também influenciou nas concentrações de cortisol, sendo de manhã em $12,30 \pm 6,71$ nmol/l e a noite de $9,27 \pm 5,85$ nmol/l ($p < 0,05$) e, por sua vez, esse valor a noite é mais baixo que as concentrações do período da tarde, sendo de $11,58 \pm 5,54$ nmol/l da tarde ($p < 0,05$). O período da manhã e da tarde não diferenciaram significativamente. Por fim, o estudo demonstrou que não ocorreu interação significativa entre: fase do torneio e período do dia, fase do torneio e resultado do jogo, período do dia e resultado do jogo. Levando em consideração as categorias, as concentrações de cortisol depois do jogo aumentaram significativamente apenas nas categorias 12 e 18 anos com $15,31 \pm 7,31$ nmol/l e $19,01 \pm 8,56$ nmol/l, respectivamente (RIBEIRO, 2012).

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Estudo *Ex post facto*, comparativo-causal, constituído pelas variáveis: 1) dependente: concentração de cortisol salivar (pré e pós-jogo); 2) variáveis independentes: categorias (16 e 18 anos) e resultado da partida (vencedor e perdedor); e 3) variável de controle: idade, sexo e ranking do atleta.

3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Os participantes foram atletas tenistas de elite, infanto juvenil, inscritos na chave principal de uma etapa do circuito nacional (confederação brasileira de tênis), sul-americana (confederação sul americana de tênis) e mundial (federação internacional de tênis). Destaca-se que as participantes deste estudo eram consideradas atletas de elite sul-americana. A amostra foi por conveniência. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento condicionando sua participação voluntária no estudo. A amostra final foi constituída 48 atletas, mulheres, sendo 22 categoria de 16 anos e 26 categoria de 18 anos.

3.2.1 Critérios de Inclusão

Todos os atletas inscritos na copa Guga Kuerten de tênis foram convidados a participar do estudo, desde que atendessem os seguintes critérios de inclusão: sexo feminino e inscrito nas categorias de 16 e 18 anos.

3.2.2 Critérios de Exclusão

Em cada jogo, a variável dependente (concentrações de cortisol pré e pós-jogo) foi analisada desde que ambos os atletas aceitassem fornecer as amostras

antes e após o mesmo (designado de coleta completa). As amostras incompletas caracterizam o critério de exclusão do estudo.

3.3 PROCEDIMENTOS

As variáveis do estudo foram coletadas durante a copa Guga Kuerten de tênis, na cidade de Florianópolis-SC. A disputa no torneio foi realizada através de eliminatória simples. Sendo assim, apenas os atletas vencedores avançaram para a próxima rodada. O cronograma das rodadas foi elaborado de forma em que nenhum atleta disputasse dois jogos no mesmo dia, isto é, havia apenas um jogo por atleta por dia. As informações do ranking dos atletas foram obtidas antes da competição.

Os registros das informações pessoais dos atletas (sexo, idade/categoria, fase do torneio, resultado da partida, rank brasileiro) estavam disponíveis nas chaves oficiais da arbitragem do torneio, sendo disponibilizados nos sites da Confederação Brasileira de Tênis (CBT), Confederación Sudamericana de Tênis (COSAT) e *International Tennis Federation* (ITF).

3.3.1 Coleta da amostra de cortisol salivar

A coleta salivar foi realizada por meio do tubo Salivette® (Figura 3). O instrumento é constituído por um tubo plástico que contém um rolo de algodão de alta absorção, o qual foi colocado e mantido na cavidade oral (boca) do atleta por um minuto até encharcar. Anteriormente a este procedimento, foi solicitado que o sujeito lavasse a boca com água (através de bochechos) com o objetivo de retirar possíveis impurezas que pudessem afetar o resultado (CHICHARRO *et al.*, 1994). Após a coleta, o Salivette® foi identificado e armazenado em um suporte contendo gelo até que o mesmo fosse centrifugado no laboratório de análises clínicas. As concentrações de cortisol salivar são consideradas bons indicadores de resposta adrenocortical com uma predição conveniente e fidedigna ($r=0,85$) com o cortisol plasmático (GALLAGHER *et al.*, 2006; POLL *et al.*, 2007). Esta avaliação em atletas apresenta maior vantagem sobre o sanguíneo, primeiramente por medir o cortisol livre, ou seja, ativo biologicamente (GREENSPAN; GARDNER, 2006), pela facilidade

de coleta (LEVINE *et al.*, 2007), por ser considerada uma metodologia não invasiva e permitir maior agilidade no tratamento do material com um menor custo (CHICHARRO *et al.*, 1998; LAC, 2001; SIMŮNHOVÁ *et al.*, 2007).

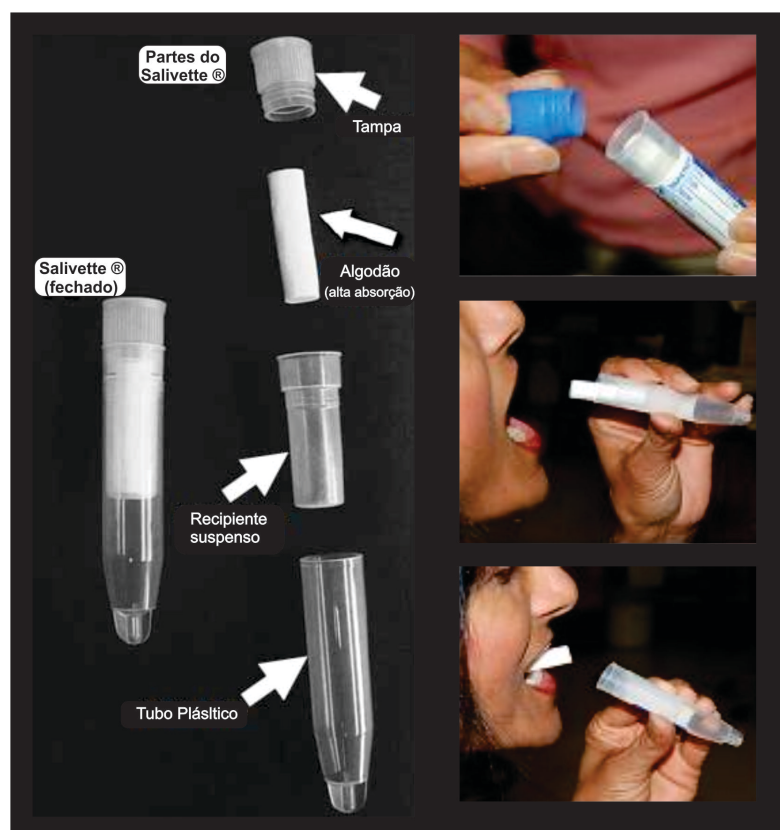


Figura 3. Tubo Salivette® e procedimento de coleta.

As coletas durante o torneio foram realizadas antes e após cada jogo. A coleta antes do jogo foi conduzida no momento em que o árbitro realizou o “meeting”¹ da partida. A coleta ao final do jogo foi conduzida antes dos atletas saírem da quadra ou no máximo em até 10 minutos após a finalização da partida, conforme recomendação do estudo de Filaire *et al.* (2009).

As concentrações de cortisol foram analisadas pelo método de enzima imunoenensaio - *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), na qual existe uma competição entre um antígeno não marcado e um antígeno marcado com enzima por um número determinado de sítios de ligação no anticorpo. A quantidade de

¹ É uma característica de qualquer campeonato de tênis ao atleta entrar na quadra, o arbitro realizar um “meeting” com os jogadores explicando algumas normas da partida e realizando o sorteio para definir o lado que os jogadores iniciarão e quem começará sacando. Em seguida, o árbitro orienta os jogadores que terão cinco minutos para bater bola um com o outro, para aquecimento.

antígeno marcado com enzima é inversamente proporcional à concentração do analítico presente não marcado. O material não ligado é removido por decantação e lavagem das cavidades (BROWN *et al.*, 2004). Este procedimento envolve uma validação prévia com o objetivo de determinar a diluição apropriada para as análises, devendo atingir na média um percentual de ligação de 50%. Para tal, uma mistura (“pool”) com 30 amostras serão testadas com diluição de 1:2, 1:4, 1:6 e 1:8 (extrato: solução de diluição de ELISA).

A solução do substrato enzimático foi preparada imediatamente antes de sua adição na microplaca que consistia de H₂O₂ a 0,5M; ABTS (*Calbiochem, ABTSTM Chromophore, Diammonium Salt*) e solução de substrato para ELISA (ácido cítrico; pH ajustado para 4,00). A microplaca coberta com anticorpos foi lavada por cinco vezes com solução de lavagem de ELISA (NaCl; *Tween* 20) e o excesso de solução foi retirado batendo a placa em papel toalha. Após a lavagem, foram pipetadas as soluções dos padrões, dos controles, amostras salivares, e a solução do cortisol-HRP marcado (*Coralie Munro – Universidade da Califórnia, Davis, CA, USA*) em todos os poços da microplaca, exceto nos poços considerados como branco. A duração do processo de pipetagem é de aproximadamente 6-10 minutos.

A microplaca foi incubada durante uma hora em temperatura ambiente, sem agitação. Após esta etapa, a microplaca foi lavada novamente e foram adicionados 100µl da solução do substrato enzimático em cada poço, exceto nos poços considerados como branco. A microplaca foi agitada em um agitador Multi-Pulse Vortexer (modelo 099^a VB4, 50/60HZ – Glass-Col), sem pulso, em 300 rotações por minuto (rpm), até que os poços considerados como zeros cheguem em densidade óptica (OD) de 1,0. Neste momento, a leitura da absorbância em 405 nm foi realizada no leitor de microplaca TECAN.

Para determinar o grau de erro associado aos procedimentos técnicos das dosagens, foi calculado o coeficiente de variação (CV) de cada amostra que foi analisada em duplicata, isto é, a mesma amostra biológica foi inserida em dois poços na placa para posterior cálculo do CV intra-ensaio. Além disso, o CV e intra-ensaio foi calculado utilizando-se dos valores médios das duplicatas e foi comparada a curva padrão entre as diferentes placas realizadas no estudo. Foram aceitas as análises em que os valores de CV estivessem inferiores a 10% e quando o percentual de ligação estivessem entre 20% e 70%. Caso contrário, a análise foi

repetida em outra diluição. Os resultados obtidos foram calculados e expressos em nMol/l (Figura 4).



Figura 4. Procedimento da análise do cortisol salivar.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente foi utilizada a estatística descritiva dos participantes apenas para o ranking dos atletas (valores mínimo e máximo), as quais foram apresentadas cada categoria (16 e 18 anos), e também do gráfico de dispersão a fim de demonstrar a variabilidade das concentrações de cortisol pré e pós-jogo em cada categoria na primeira rodada e nas quartas de final.

Para analisar os dados foi empregada uma ANOVA one way, test t pareado, frequência relativa, correlação de *Spearman rho* e uma análise de covariância multifatorial 2 X 2 (categorias: 16 x 18 anos; e vencedores X perdedores), utilizando as medidas de concentração de cortisol pré-competição como covariante, e pós-competição como covariada ao nível preditivo de $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

As concentrações de cortisol salivar obtidas neste estudo são apresentadas na Tabela 1, que demonstra os resultados da comparação entre as categorias de 16 e 18 anos nas situações específicas pré e pós-jogo.

Tabela 1. Comparações das concentrações de cortisol (nmol/L) entre tenistas – média (desvio padrão).

	Pré	Pós
16 anos (n=22)	8,0 (3,0)	13,1 (6,0)
18 anos (n=26)	6,9 (3,0)	13,5 (7,9)

Nota. ANOVA: Pré: $F_{1,146} = 1,446$; $p=0,235$. Pós: $F_{1,146} = 0,025$; $p=0,874$.

Os dados indicam que as concentrações de cortisol tanto na situação pré ou pós-jogo não diferem entre as categorias de atletas tenistas do sexo feminino. Contudo, ao agrupar as duas categorias, os resultados diferem significativamente sendo em média de 8,0 nmol/L (DP: 3,6) na situação pré-jogo, e de 13,0 nmol/L (DP: 6,2) na situação pós-jogo ($t=-7,526$; $p<0,000$), demonstrando uma elevação da concentração de cortisol durante o momento esportivo.

Por sua vez, as concentrações de cortisol pré e pós foram classificadas em três níveis: baixo, médio e elevado – Tabela 2.

Tabela 2. Classificação das concentrações de cortisol pré e pós-jogo (C-pré e C-pós, respectivamente) – média e (desvio padrão).

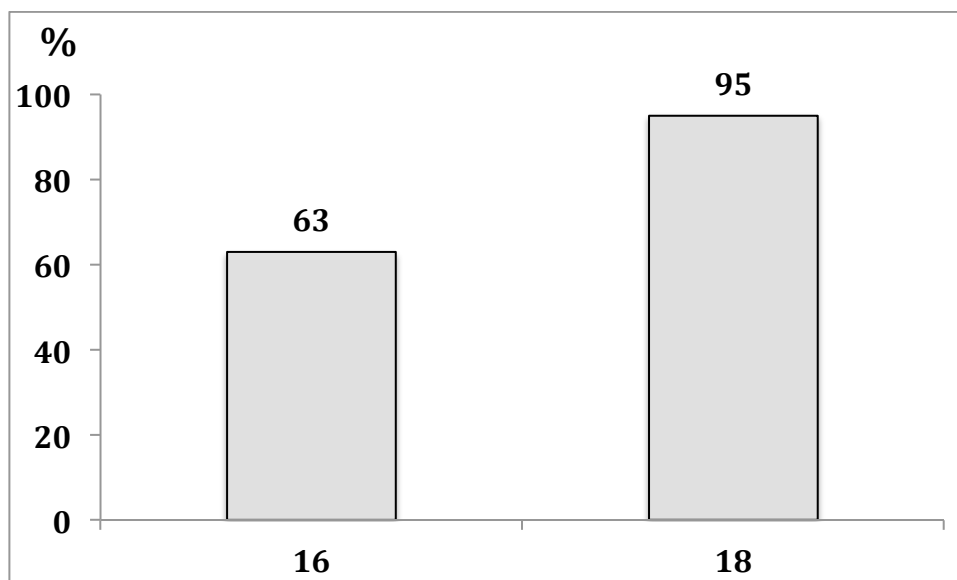
		Baixo	Médio	Elevado	F
Rodada 1	C-pré	4,3 (0,9)	6,8 (0,7) [#]	10,69 (2,0) ^{#\$}	86.237*
	C-pós	7,4 (1,3)	10,8 (1,3)	21,4 (6,4) ^{#\$}	56.451*
Rodada 2	C-pré	4,9 (1,2)	8,8 (1,2) [#]	12,5 (2,4) ^{#\$}	42.050*
	C-pós	8,6 (2,0)	12,7 (0,8) [#]	18,5 (3,4) ^{#\$}	39.575*
Quartas de Final	C-pré	5,2 (1,5)	7,8 (0,7)	15,7 (4,8) ^{#\$}	16.767*
	C-pós	7,5 (2,8)	12,7 (0,8)	19,7 (5,5) ^{#\$}	14.156*
Semi-Final	C-pré	4,3 (0,2)	6,9 (0,5)	9,6 (3,2)	4,818
	C-pós	4,9 (0,6)	7,5 (1,7)	13,3 (2,9) [#]	9,86*
Final	C-pré	5,3	6,9 (0,2)	8,2	44.209
	C-pós	8,2	14,9	24,4	-

* $p < 0,05$. [#] Diferença do grupo Baixo; ^{\$} Diferença do grupo Médio ($p < 0,05$)

Em geral, a ANOVA one-way demonstrou que as concentrações de cortisol pré e pós-jogo diferem entre os níveis baixo para elevado, com exceção do cortisol pré na rodada 1 e do cortisol pré e pós na rodada 2. A análise estatística na rodada “final” é limitada pelo número de atletas.

A figura 5 demonstra a variação percentual das concentrações de cortisol pré e pós-jogo em cada categoria.

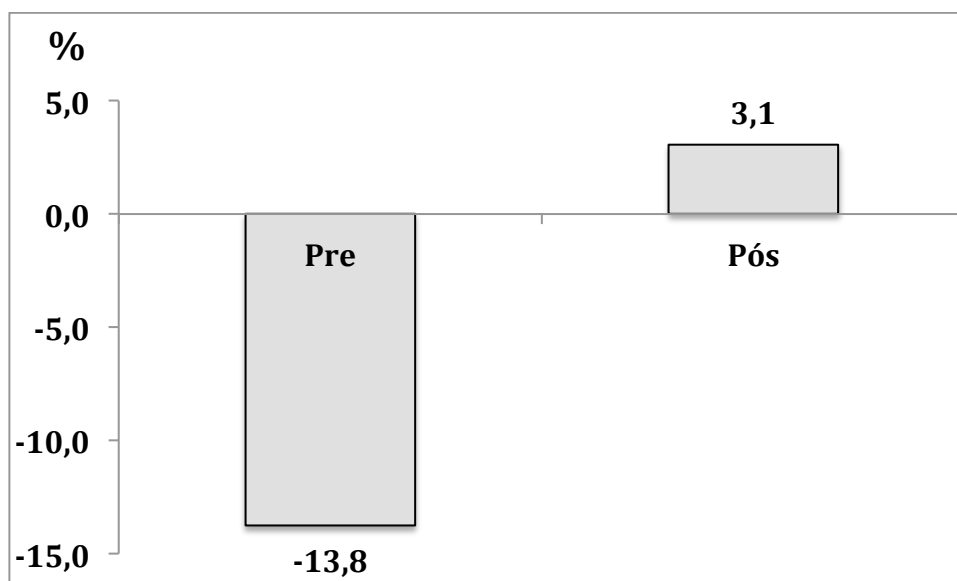
Figura 5. Alteração percentual das concentrações de cortisol pré e pós-jogo em cada categoria.



Observa-se que a concentração de cortisol-pós se elevou em 63% na categoria 16 anos e 95% na categoria 18 anos, indicando que o estresse provocado pelo jogo foi 32% maior nos mais velhos, ou seja na categoria de 18 anos.

A figura 6 demonstra a variação percentual das concentrações de cortisol entre as categorias de 16 e 18 anos em cada situação: pré e pós-jogo.

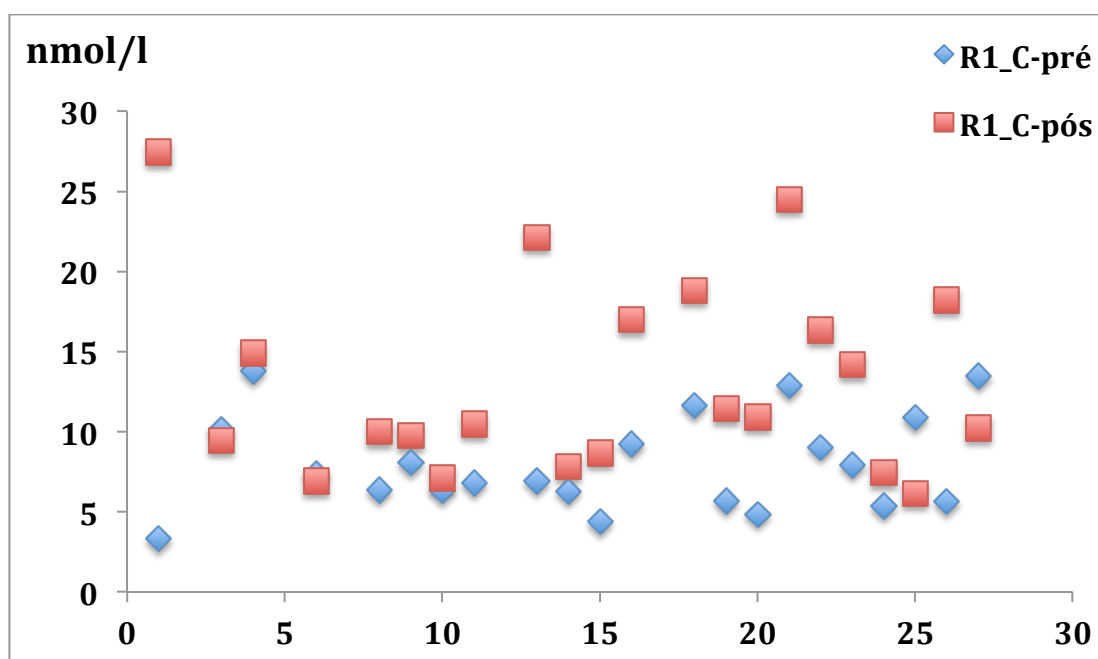
Figura 6. Diferença percentual das concentrações de cortisol pré e pós-jogo entre as categorias.



Observa-se que a categoria de 18 anos obteve uma concentração de cortisol pré-jogo 13,8% menor que a categoria de 16 anos. Contudo, a categoria de 18 anos apresentou uma maior concentração de cortisol pós-jogo de 3,1% quando comparada a 16 anos.

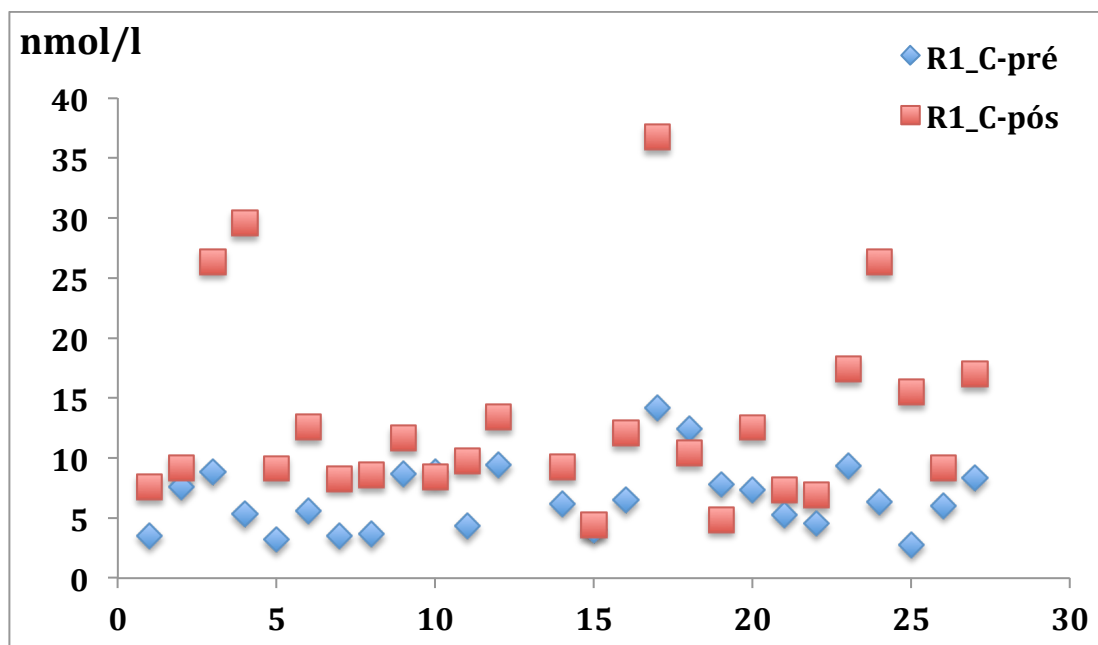
As figuras 7 a 10 apresentam a variabilidade das concentrações de cortisol pré e pós-jogo em cada categoria na primeira rodada e nas quartas de final.

Figura 7. Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 16 anos na primeira rodada (R1).



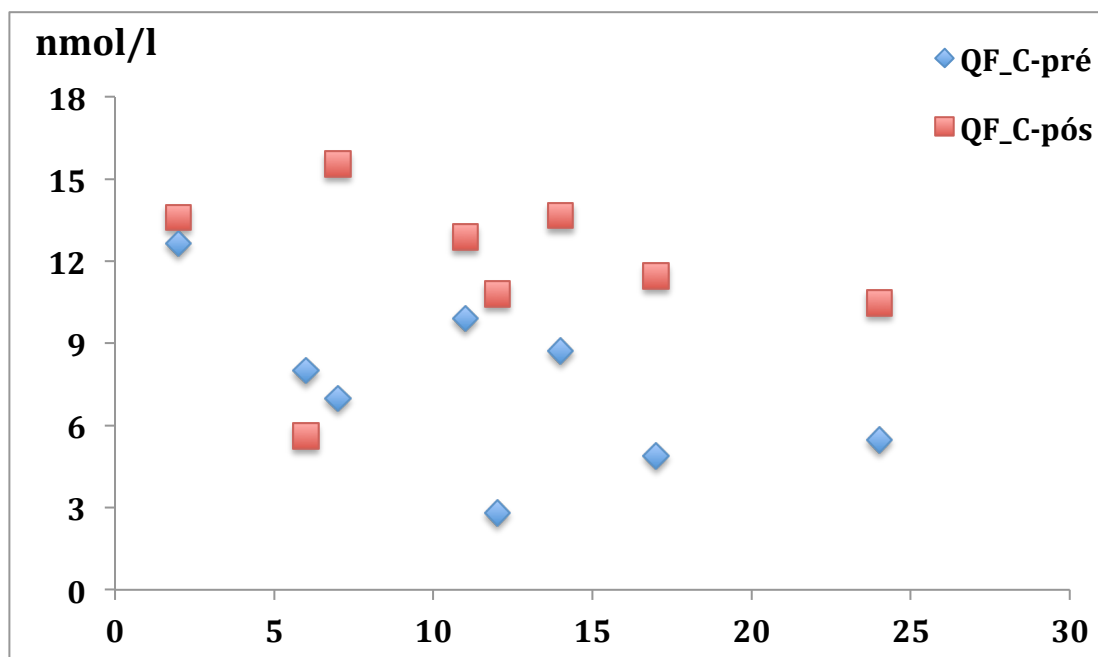
Observa-se uma tendência na elevação da concentração de cortisol pós jogo na primeira rodada na categoria de 16 anos.

Figura 8. Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 18 anos na primeira rodada (R1).



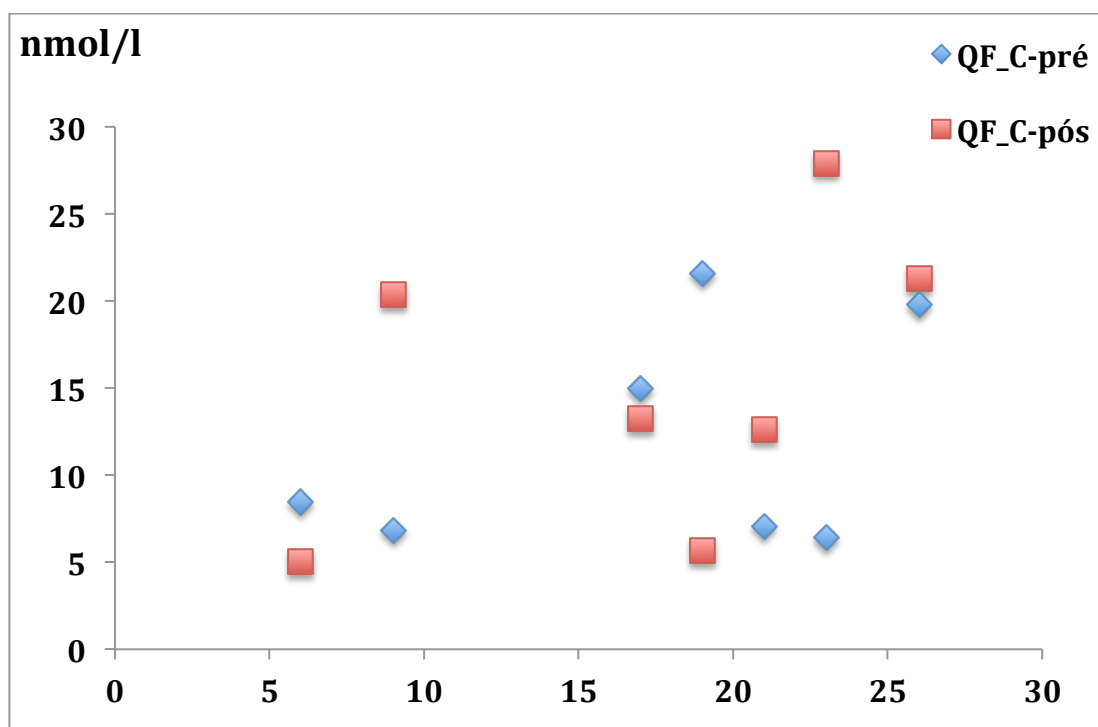
Observa-se uma tendência similar na elevação da concentração de cortisol pós jogo na primeira rodada na categoria de 18 anos.

Figura 9. Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 16 anos nas quartas de final (QF).



A mesma tendência da elevação do cortisol pós jogo foi encontrada nas quartas de final na categoria de 16 anos.

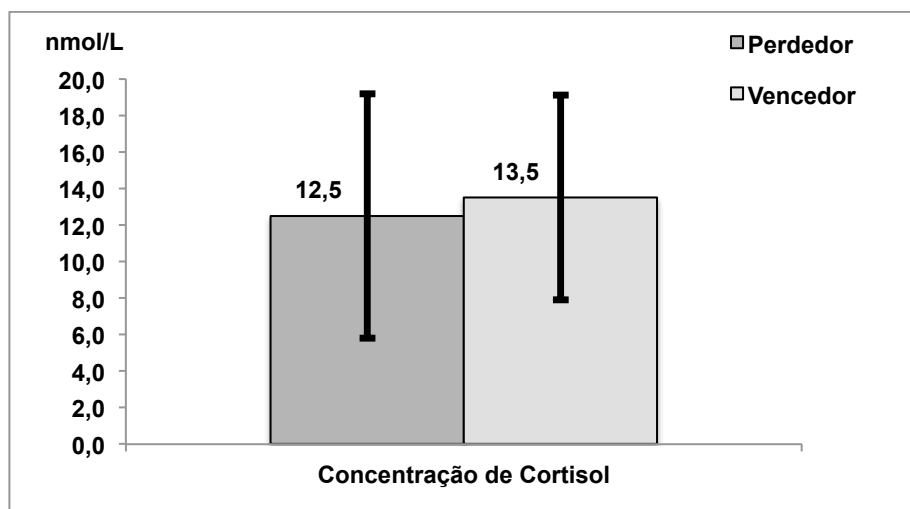
Figura 10. Concentração de cortisol pré (C-pré) e pós-jogo (C-pós) na categoria de 18 anos nas quartas de final (QF).



As concentrações de cortisol pré e pós-jogo não apresentaram uma tendência única nas quartas de final na categoria de 18 anos.

A comparação das concentrações de cortisol de acordo com o resultado da partida é apresentada na Figura 11.

Figura 11. Comparações das concentrações de cortisol (nmol/L) entre atletas perdedores (n=51) e vencedores (n=50).



Nota. ANCOVA: * $F_{1,98} = 0,650$; $p=0,422$. Barras indicam o desvio padrão para cada grupo, sendo de 6,7nmol/L em perdedor, e 5,6 nmol/L em vencedor.

A comparação entre atletas perdedores e vencedores foi realizada através de uma ANCOVA que utilizou os valores pré-jogo como covariante e os valores do pós-jogo como covariada, os quais não diferiram significativamente ($F_{1,98}=2,686$; $p=0,104$). Similarmente, as concentrações de cortisol pós-jogo não diferiram entre perdedores e vencedores.

Além disso, a correlação de *Spearman rho* das concentrações de cortisol entre os momentos pré-jogo com o *ranking* (0,083; $p=0,602$), e entre pós-jogo com o *ranking* (-0,037; $p=0,818$) dos atletas não foi significativa, indicando que o posicionamento do atleta não influenciou de forma significativa nas concentrações de cortisol.

5. DISCUSSÃO

O estresse em atletas profissionais causado pela rotina de treinamentos pode ser exacerbado nos eventos competitivos, pois é neste momento que o atleta necessita se superar frente a um adversário a fim de obter a vitória. Estudos têm sido conduzidos no sentido de analisar a influência do estresse psicofisiológico em atletas, através das concentrações de cortisol salivar, em diferentes faixas etárias (PISTILLI *et al.*, 2002, RIBEIRO, 2012); momentos da competição ou situações pré e pós jogo (PARMIGIANI *et al.*, 2009; SALVADOR *et al.*, 2003), e comparando vencedores e perdedores (KIM *et al.*, 2009; FILAIRE *et al.*, 2007; FILAIRE *et al.*, 2009; RIBEIRO, 2012; HASEGAWA *et al.*, 2008; TEMPSKI, 2010; PARMIGIANI *et al.*, 2009).

Em relação à comparação entre faixas etárias, o presente estudo demonstrou que as concentrações de cortisol em tenistas das categorias 16 e 18 anos não diferiram significativamente na situação pré e pós-jogo. Contudo, ao analisar ambas as categorias agrupadas, percebeu-se que as concentrações de cortisol salivar pós-jogo foi significativamente maior do que a condição pré-jogo. Similarmente, Pistilli *et al.* (2002), investigaram a influência de uma maratona nas concentrações de cortisol entre atletas, de ambos os sexos, “jovens” com idade média de 37,4 anos, e “veteranos” com idade média de 57,0 anos. Segundo os autores, as concentrações de cortisol salivar não diferiram entre as faixas etárias, nem tão pouco entre os sexos. Todavia, resultados contraditórios foram reportados por Ribeiro (2012) quando comparou atletas adolescentes. Tais evidencias foram pesquisadas após a análise do estresse psicofisiológico, através das concentrações de cortisol salivar, em tenistas infanto juvenil das categorias de 12 até 18 anos, do sexo masculino. Os resultados indicaram que as concentrações de cortisol diferiram na situação pós-jogo entre as categorias de 12 e 18 anos ($15,31 \pm 87,31$ e $19,01 \pm 8,56$ nmol/l, respectivamente; $p < 0,05$). Não houve diferenças significativas entre as demais categorias.

As diferenças encontradas entre os estudos podem ser explicadas devido a idade cronológica. Atletas adolescentes, como seria o caso de 12 anos, possuem pouca experiência competitiva, ou seja imaturidade, podendo apresentar maiores problemas para controlar as emoções e, conseqüentemente, as reações em situações de competição, aumentando a probabilidade de sentirem os efeitos

negativos do estresse inerente ao processo esportivo (SAMULSKI, 2009). Esses dados indicam que a idade cronológica pode não afetar significativamente a manifestação e a resposta ao estresse de atletas experientes, ou maduros física e psicologicamente. Contudo, outros fatores relacionados à individualidade biológica podem influenciar este processo.

No esporte existe uma variedade de fatores estressores que podem desestabilizar em magnitudes psicofisiologicamente distintas cada indivíduo, antes e durante a competição (SAMULSKI, 2009; DE ROSE JR, 2002). Destacam-se como estressores externos a hiperestimulação através de barulho, luz, dor e situações de perigo; estímulos que induzem as necessidades primárias referentes a alimentação, água, sono, temperatura e clima; enquanto que os estressores internos seriam relacionados ao excesso de responsabilidade, medo do erro e fracasso, os quais podem influenciar no desempenho, devido ao estresse causado pela superexigência, subexigência, falha, crítica, e censura (SAMULSKI, 1995; FILAIRE *et al.*, 2009). Além disso, existem os estressores sociais que abrangem questões de isolamento social, conflitos pessoais, mudança de hábito, morte de parentes, entre outros (SAMULSKI, 1995; FILAIRE *et al.*, 2009; CARRASCOSA, 2003); e também podem ocorrer fatores afetivos como a ansiedade somática, ansiedade cognitiva e a autoconfiança (KIM *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2009; DOAN *et al.*, 2007; FILAIRE *et al.*, 2001).

Outro fator que pode influenciar o atleta é a maturidade psicofisiológica, ou seja, o período da puberdade, no qual ocorrem diversas alterações morfológicas e funcionais que interferem diretamente no envolvimento emocional e na capacidade física para o desempenho esportivo (MALINA *et al.*, 2005). A maturação biológica de crianças e adolescentes não ocorre, necessariamente, em sincronia com a idade cronológica, por exemplo, as diferenças encontradas entre indivíduos do mesmo gênero refletem diferentes graus de maturidade biológica, indicando diferentes estágios do desenvolvimento biológico das funções e condições do organismo (MALINA; BOUCHARD, 2002). Sendo assim, ao comparar a idade cronológica e biológica, os indivíduos podem se encontrar em distintos estágios de maturação, seja tardia, normal ou precoce (FREITAS *et al.*, 2003).

A concentração de cortisol pós jogo encontrada nesta pesquisa foi significativamente maior que a situação pré jogo. Resultados similares foram constatados por Keller (2006) avaliando atletas de luta olímpica de alto rendimento.

As concentrações de cortisol salivar após a luta foram significativamente maiores quando comparadas às concentrações em repouso e imediatamente antes da mesma. Esta evidência também foi encontrada em atletas nadadores, no qual o cortisol foi avaliado antes e após uma prova pela manhã e a mesma prova à noite. Verificou-se que as concentrações de cortisol pela manhã estavam mais elevadas que a noite, mas em ambos os casos, a prova aumentou significativamente as concentrações de cortisol salivar. Esta alteração à noite foi de 73%, enquanto que de manhã foi de 23% (DIMITRIOU *et al.*, 2002). Por sua vez, Hasegawa *et al.* (2008), Booth, *et al.* (1989) e Mason *et al.* (1973) constataram que o estresse está intimamente ligado à situação de competição, através de um estudo que identificou que a secreção de testosterona e cortisol aumentaram significativamente em situação de pós-jogo.

Contraditoriamente, outros estudos demonstraram que a concentração de cortisol é maior antes da competição do que após o evento (KIM *et al.*, 2009; FILAIRE *et al.*, 2009; PARMIGIANI *et al.*, 2009; SALVADOR *et al.*, 2003; WANG *et al.*, 2009). Especificamente no tênis, Filaire *et al.* (2009) encontraram que tenistas apresentaram maior concentração de cortisol antes do jogo, o qual foi atribuído à ansiedade pré-competitiva (medida através do *Competitive State Anxiety Inventory – CSAI*). Kim *et al.* (2009), comprovaram essa hipótese em uma investigação com golfistas juniores e profissionais. O estudo analisou as concentrações de cortisol salivar em quatro situações distintas: repouso, pré, durante e pós-competição; demonstrando que as concentrações de cortisol (em ambas as categorias) foram maiores na situação pré-competitiva. Similarmente, outros estudos evidenciaram tais achados em atletas de outras modalidades, como ciclistas (FERNÁNDEZ-GARCIA *et al.*, 2002), judocas (SALVADOR *et al.*, 2003), maratonistas (FRANÇA *et al.*, 2006) e atletas de *paraglider* (FILAIRE *et al.*, 2007). A explicação para o aumento de cortisol antes da competição esta relacionada com um estresse antecipatório (PARMIGIANI *et al.*, 2009; SALVADOR *et al.*, 2003); porém, o jogo ou a prova podem provocar um aumento da secreção de cortisol ao longo do mesmo, o qual é associado a ansiedade somática, ansiedade cognitiva e autoconfiança (KIM *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2009). Todavia, tais estudos apresentam uma limitação referente a análise dos dados em que a individualidade biológica não foi controlada na análise estatística. Este fato pode explicar parcialmente os resultados controversos comparados ao presente estudo, pois atletas apresentam distintas características

comportamentais e de personalidade, as quais são determinantes na manifestação do estresse. Sendo assim, é apropriado realizar uma análise estatística que considere tais fatores e controle as concentrações de cortisol pré-competição, como foi realizado no presente estudo.

A comparação das concentrações de cortisol entre vencedores e perdedores encontrada nesta investigação não demonstrou diferenças significativas, corroborando assim com outras modalidades como *squash* (TEMPSKI, 2010), atletas do jogo de shogi – jogo de tabuleiro japonês similar ao xadrez (HASEGAWA *et al.*, 2008), e golfistas profissionais (MCKAY *et al.*, 1997). Por sua vez, outros estudos constataram que perdedores apresentam cortisol mais elevado tanto antes quanto depois da competição (FILAIRE *et al.*, 2007; FILAIRE *et al.*, 2009; PARMIGIANI *et al.*, 2009; MCKAY *et al.*, 1997). Por exemplo, Filaire *et al.* (2009), realizaram um estudo com tenistas, coletando amostras de saliva durante específicos momentos do torneio de tênis. Os resultados apresentados evidenciaram maiores concentrações do cortisol nos perdedores em todos os momentos da coleta nos dias de competição (com exceção da amostra noturna). Contudo, quando investigados atletas de luta olímpica, as maiores concentrações de cortisol ocorreram nos vencedores (COELHO *et al.*, 2010), assim como em atletas judocas (SALVADOR *et al.*, 2003). Similarmente, Bateup *et al.* (2002) realizaram um estudo com jogadores de *Rugby*, observando que os vencedores apresentaram uma maior concentração de cortisol que os perdedores. Especificamente no tênis, Ribeiro (2012) reportou que atletas vencedores iniciavam o jogo com uma menor concentração de cortisol, mas finalizavam com uma maior concentração quando comparados aos perdedores. Os resultados encontrados demonstraram-se contraditórios, o qual pode ser atribuído a falta de controle de fatores individuais na análise dos dados.

O último tópico abordado nesta investigação foi a correlação entre o *ranking* e as concentrações de cortisol dos tenistas, não encontrando correlação significativa entre as variáveis. Dessa maneira, sugere-se que o *ranking* não influenciou no nível de estresse psicofisiológico das atletas de 16 e 18 anos. Todavia, Booth *et al.* (1989) relataram que o *ranking* tem uma relação inversa com as concentrações de cortisol, ou seja atletas com melhores resultados (os melhores ranqueados) possuem menores concentração de cortisol, indicando que tais atletas podem ser considerados mais “frios ou tranquilos”. Além disso, Filaire *et al.* (2008), confirmaram

que atletas que estão em melhores posições apresentam reduzidas concentrações de cortisol salivar.

Este estudo possui algumas limitações devido a sua característica. Contudo, ressalta-se que os dados desta pesquisa foram coletados durante um torneio internacional de tênis, o qual inviabilizou o controle dos horários dos jogos. Além disso, outros indicadores de estresse não foram avaliados como o caso de questionários ou outros hormônios relacionados ao estresse psicofisiológico, os quais auxiliariam na argumentação dos resultados. Porém, o estudo foi realizado com atletas da elite sul-americana de tênis o qual implica a generalização dos resultados em uma situação real de competição, ou seja, maximizando a aplicabilidade dos mesmos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concentração de cortisol salivar pode ser considerada um indicador do estresse psicofisiológico. Os resultados deste estudo demonstraram que as atletas tenistas de elite apresentaram maiores valores deste hormônio após o jogo, indicando que o estresse provocado durante o mesmo estimula a sua liberação. Todavia, as concentrações de cortisol não diferiram de acordo com o resultado do jogo nem tão pouco com o *ranking* das atletas. Até o presente momento, as pesquisas que avaliaram a influência inerente ao esporte ou desempenho esportivo nas concentrações de cortisol reportaram resultados controversos, não podendo distinguir uma tendência nos resultados verificados tanto no tênis como em outras modalidades. Sendo assim, recomenda-se que futuros estudos quantifiquem outros fatores associados ao estresse, como variáveis fisiológicas, psicológicas e sociais, possibilitando uma melhor compreensão da interferência dos mesmos sobre o desempenho de atletas. Tais dados auxiliarão no desenvolvimento de estratégias para aprimorar o treinamento dos atletas de diferentes modalidades, e consequentemente maximizar o rendimento esportivo.

REFERÊNCIAS

- ADAM, K.E.; KUMARI, M. Assessing salivary cortisol in large-scale epidemiological research. *Psychoneuroendocrinology*, v.34, p.1424-1436, 2009.
- Bateup HS, Booth A, Shirtcliff EA, Granger DA. Testosterone, cortisol and women's competition. *Evolution and Human Behavior* 2002; 23: 181-192.
- BECKER, JR, B. Treinamento psicológico para jovens desportistas. In: GAERTNER, G. (Org.). **Psicologia e ciências do esporte**. p.143-164, Curitiba:Juruá, 2007.
- BERNE, R.M.; LEVY, M.N.; MATHEW, N. **Fisiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.
- BORER, K.T. **Exercise endocrinology**. ISBN-13: 9780880115667 Champagne: Human Kinetics, 2003.
- BOOTH, A.; SHELLEY, G.; MAZUR, A.; THARP, G.; KITTOK, R. Testosterone, and winning and losing in human competition. **Hormones and Behavior**, 23(4):556-71, 1989.
- BRANDÃO, M.; CASAL, H; MENDONZA, M. Estrés en jugadores de fútbol: una comparación Brasil & Cuba. **Cuadernos de Psicología del Deporte**, v.2 (01), 7-14, 2002.
- BROWN, J.; WALKER, S. E.; STEINMAIN, K. **Endocrine manual for the reproductive assessment of domestic and non-domestics species**. Conservation and Research Center, Smithsonian's National Zoological Park, Front Royal, Virginia – EUA, 2004.
- CAPITANEO, A. M. Contexto social esportivo: fonte de stress para a mulher? **Revista Digital**. Buenos Aires, 10, n.78, 2004.
- CARRASCOSA J. **Saber Competir**. Claves para soportar y superar la presión. Madrid: Editorial Gymnos, 2003.
- CHICHARRO, J.L.; LEGIDO, J.C.; ALVAREZ, J.; SERRATOSA, L.; BANDRES, F.; GAMELLA, C. Saliva electrolytes as a useful tool for anaerobic threshold determination. **European journal applied physiology**. 68:214-8, 1994.
- CHICARRO, J.L.; LUCÍA, A.; PÉREZ, M.; VAQUERO, A.F.; UREÑA, R. Saliva composition and exercise. **Sports Medicine**, 26, n.1, 17-27(11), 1998.
- COELHO, R.W.; KELLER, B.; SILVA, A.M.B. Effect of pre and post competition emotional state on salivary cortisol in top ranking wrestlers. **Perceptual and Motor Skills**, v.111, n.1, p. 81-86, 2010.
- CONSIDINE, R.V. O hipotálamo e a hipófise. In: RHOADES, R.A.; TANNER, G.A. **Fisiologia Médica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2003, p. 568-575.

CORBETT, B.A.; MENDOZA, S.P.; BAYM, C.L.; BUNGE, S.A.; LEVINE, S. Examining cortisol rhythmicity and responsivity to estresse in children with Tourette syndrome. **Psychoneuroendocrinology**, v 33, p. 810-820, 2008.

CRANDALL, R.; PERREWÉ, P. **Occupational stress: A handbook**. Nova York: Taylor & Francis, 1995.

CRUZ, J.F.; VIANA, M. O treino das competências psicológicas e a preparação mental para a competição. In J. F. Cruz (ed.), **Manual de Psicologia do Desporto**. Braga: SHO - Sistemas Humanos e Organizacionais, ISSN-972-96044-3-6, 1996.

DELBONI, T. H. **Vencendo o Stress**. São Paulo: Makron Books, 1997.

DE ROSE JR, D.; VASCONCELLOS, E.G. Situações de estresse específico do basquetebol. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 7, n. 2, p. 25-34, 1993.

DE ROSE JR, D. A competição como fonte de estresse no esporte. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, DF, v. 10, n. 4, p. 19-26, 2002.

DE ROSE JR, D.; SATO, T.C.; SELINGARDI, D.; BETTENCOURT, E.L.; BARROS, J.C.T.S.; FERREIRA, M.C.M. Situações de jogo como fonte de “stress” em modalidades esportivas coletivas. **Revista Brasileira Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.18 n.4, p.385-395, 2004.

DIMITRIOU, L.; SHARP, N.C.C.; DOHERTY, M. Circadian effects on the acute responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers. **British journal of sports medicine**, v. 36, n. 4, p. 260-4, 2002.

DOAN, B.K.; NEWTON, R.U.; KRAEMER, W.J; KWON, Y.H.; SCHEET, T.P. Salivary cortisol, testosterone, and T/C ratio responses during a 36-hole golf competition. **International Journal Sports Medicine**, v. 28, n. 6, p. 470-79, 2007.

DUPLESSIS, C.; RASCONA, D.; CULLUM, M.; YEUNG, E. Salivary and free serum cortisol evaluation. **Military Medicine**, v. 175, n. 5, p. 340-346(7), 2010.

EVERLY, G.S.; LATING, J.M. **A clinical guide to the treatment of the human stress response**. New York : Plenum Press, 2^a ed, 1989.

FERNÁNDEZ-GARCIA, B.; LUCÍA, A; HOYOS, J; CHICHARRO, J. L.; RODRIGUEZ, A. M.; BANDRÉS, F.; TERRADOS, N. The response of sexual and stress hormones of male pro-cyclists during continuous intense competition. **International journal of sports medicine**, v. 23, n. 8, p. 555-60, 2002.

FILAIRE, E.; SAGNOL, M.; FERRAND, C.; MASO, F.; LAC, G. Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 41, n. 2, p. 263-8, 2001.

FILAIRE, E.; ALIX, D.; ROUVEIX, M.; SCANFF, C. LE. Motivation, stress, anxiety, and cortisol responses in elite paragliders. **Perceptual and motor skills**, v. 104, n. 3 Pt 2, p. 1271-81, 2007.

FILAIRE, E.; ROUVEIX, M.; DUCLOS, M. Training and 24-hr urinary catecholamine excretion. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30 n.1, p. 33-9, 2008.

FILAIRE, E.; ALIX, D.; FERRAND, C.; VERGER, M. Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. **Psychoneuroendocrinology**, Oxford, v. 34, n. 1, p. 150-157, 2009.

FRANÇA, S. C. A.; LOTUFO, R. F. M.; KATER, C.E.; NETO, T.L.B.; AGRESTA, M.C. Resposta divergente da testosterona e do cortisol séricos em atletas masculinos após uma corrida de maratona. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 50, n. 6, p. 1082-1087, São Paulo, 2006.

FREITAS, D.L.; MAIA, J.A.; BEUNEN, G.P.; LEFEVRE, J.A.; CLAESSENS, A.L.; MARQUES, A.T. Maturação esquelética e aptidão física em crianças e adolescentes madeirenses. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.3, n.1, p. 61-75, 2003.

FRIES, E.; DETTENBORN, L.; KIRSCHBAUM, C. The cortisol awakening response (CAR): Facts and future directions. **International Journal of Psychophysiology**, v. 72, n. 1, p. 67-73, 2009.

GALLAGHER, P; MELVILLE, M. L.; MASSEY, A. E.; McALLISTER-WILLIAMS, R. H.; YOUNG, A. H. Assessing cortisol and dehydroepiandrosterone (DHEA) in saliva: effects of collection method. **Journal of Psychopharmacology**, v. 20, n. 5, p. 643-649, 2006.

GARCIA, M.C.; SOUZA, A.; BELLA, G.P.; TACLA, A.P.; GRASSI-KASSISSE, D.M.; SPADARI-BRATFISCH, R.C. Salivary cortisol levels in Brazilian Citizens of Distinct Socioeconomic and Cultural Levels. **Annals of the New York Academy of Sciences** v. 1148, p. 504-508, 2008.

GATTI, R.; DE PALO, E.F. An update: salivary hormones and physical exercise. **Scandinavian Journal of Medicine Sciences in Sports**, v. 21(2), p. 157–169, 2011.

GIRARDELLO, J.R. **A Relação entre o Cortisol Sanguíneo e o Estresse Pré-competitivo em Lutadores de Karate de Alto Rendimento**. Dissertação (Mestrado em Educação Física), Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, 2004.

GOLDSTEIN, A. P. Aggression reduction strategies: Effective and ineffective. **School Psychology Quarterly**, v. 14 (01), p. 40-58, 1999.

GOZANSKI, W.S. Salivary cortisol determined by enzyme immunoassay is preferable to serum total cortisol for assessment of dynamic hypothalamic-pituitary-adrenal axis activity. **Clinical Endocrinology**, v.63, p.336-341, 2005.

GRECO, P.J.; BENDA, R.N. **Iniciação esportiva universal: da aprendizagem motora ao treinamento técnico**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998, ISBN-v.1:85-7041-159-6.

GREENBERG, J.S. **Administração do estresse**. 6. ed. São Paulo: Editora Manole, PP.390, 2002.

GREENSPAN, F.S. A glândula tireóide. In: GREENSPAN, F.S.; STEWLER, G. J. **Endocrinologia Básica e Clínica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, p.142-194.

GREENSPAN, F. S.; GARDNER, D.G. **Endocrinologia Básica e Clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill Interamericana do Brasil, 2006.

GRIEFAHN, B.; ROBENS, S., The cortisol awakening response: A pilot study on the effects of shift work, morningness and sleep duration. ***Psychoneuroendocrinology***, Volume 33, Issue 7, p. 981-988, 2008.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2011.

HARRIS, D.V. Tecnicas de relajacion e energetizacion para la regulacion del arousal. In: WILLIAMS, J.M. **Psicologia aplicada al deporte**. Madrid, Biblioteca Nueva, ISBN 84-7030-331-7, p.471-92,1991.

HARRIS, A.; URSIN, H.; MURISON, R.; ERIKSEN, H.G. Coffee, stress and cortisol in nursing staff. ***Psychoneuroendocrinology***, v. 32, n.4, p. 322-330, 2007.

HASEGAWA, M.; TODA, M.; MORIMOTO, K. Changes in salivary physiological stress markers associated with winning and losing. ***Biomedical Research***, Tóquio, v. 29, n. 1, p. 43-46, 2008.

HEYWARD, V.H. **Avaliação física e prescrição do exercício: técnicas avançadas**. 4 ed. Porto Alegre: Art Med, 2004.

JORGE, S.R.; SANTOS, B.P.; STEFANELLO, J.M.F. O cortisol salivar como resposta fisiológica ao estresse competitivo: uma revisão sistemática. ***Revista da Educação Física/UEM Maringá***, v. 21, n. 4, p. 677-686, 4º trim. 2010.

KELLER, B. **Estudo comparativo dos níveis de cortisol salivar e estresse em atletas de luta olímpica de alto rendimento**. Dissertação de mestrado, curso de Educação Física, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2006.

KENNETH, R.P. **Mind as Healer, Mind as Slayer**. New York: Dell Publishing Co, p. 51, ISBN-10: 0385307004, 1977.

KIM, K. J.; CHUNG, J. W.; PARK, S.; SHIN, J. T. Psychophysiological stress response during competition between elite and non-elite Korean junior golfers. ***International Journal of Sports Medicine***, v. 30, p. 503-508, 2009.

KIVLIGHAN, K. T.; GRANGERA, D. A.; BOOTH. Gender differences in testosterone and cortisol response to competition. ***Psychoneuroendocrinology***, v.30(1), p. 58-71. 2005.

KLINKE, R.; SILBERNAGL, S. **Tratado de Fisiologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara - Koogan, 2006.

KOVACS, M. Energy system-specific training for tennis. **Strength Conditioning Journal**, v.26 (5), p.10–13, 2004.

KUCZYNSKI, K. **Os efeitos do treinamento mental através da imaginação nos níveis de cortisol salivar em atletas de voleibol**. Dissertação de mestrado, curso de Educação Física, Universidade federal do Paraná. 2010.

LABRADOR, F.J.; CRESPO, M. Evaluacion del estrés. In: FERNANDEZ ,B.R. **Evaluacion conductual hoy: un enfoque para el cambio en psicologia clinica y de la salud**. Ediciones Pirámide S.A – Madrid, p. 484-529, 1994.

LAC, G. Saliva assays in clinical and research biology. **Pathologie Biologie**, v. 49, n. 8, p. 660-667, 2001.

LAZARUS, R.S.; LAZARUS, B.N. **Passion and reason: Making Sense of Our Emotions**. Nova York: Oxford University Press, ISBN 0-19-508757-7, 1994.

LEVINE, A.; ZAGOORY-SHARON, O.; FELDMAN, R.; LEWIS, J. G.; WELLER, A. Measuring cortisol in human psychobiological studies. **Physiology & Behavior**, v. 90, n.1, p. 49 -53, 2007.

LIPP, M.N.; MALAGRIS, L.N. O manejo do stress. In: RANGER, B. (org.). **Psicoterapia comportamental e cognitiva: Pesquisa, prática, aplicações e problemas, II**. Campinas: Fundo Editorial Psy, 1995.

MAKARA, G.; PALKOVITS M.; SZENTAGOTHAL, J. The Endocrine Hypothalamus and the Hormonal Response to Stress. In: **Selye's Guide to Stress Research**. New York: Van Nostrand Rinehold, pp. 280-337, 1980.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. **Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação**. São Paulo: Ed. Roca, 2002.

MALINA, R.; CUMMING, S.; MORANO, P.; BARRON, M.; MILLER, S. Maturity Status of Youth Football Players: A Noninvasive Estimate. **Med Sci Sports Exercise**, v. 37 n.6, p. 44-1052, 2005.

MASON, J.W.; HARTLEY, L.H.; KOTCHEN, T.A.; MOUGEY, E. H.; RICKETTS, P.T.; JONES, L.G. Plasma cortisol and norepinephrine responses in anticipation of muscular exercise. **Psychosomatic Medicine**, v.35 n.5, p. 406-414, 1973.

MCKAY, J.M.; SELIG, S.E.; CARLSON, J.S.; MORRIS, T. Psychophysiological stress in elite golfers during practice and competition. **The Australian Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 29 n. 2, p. 55-61, 1997.

MCPHEE, S. J.; GANONG, W. F. **Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: McGraw; Interamericana, 2007.

MERALI, Z.; HAYLEY, S.; KENT, P.; Mc INTOSH, J.; BÉDARAL, T.; ANISMAN, H. Impact of repeated stressor exposure on the release of corticotropin – releasing hormone, arginine-vasopressin and bombesin – like peptides at the anterior pituitary. **Behavioral Brain Research**, v. 198, p. 105-112, 2009.

MUÑOZ, A. Conducta agresiva y deporte. **Cuadernos de Psicología del Deporte**. ISSN: 1578-8423, vol. 2 (01), p. 39-56, 2002.

NIDIFFER, R. M. Entrenamiento para el control de la atención y la concentración. In: WILLIAMS, J.M. **Psicología aplicada al deporte**. Madrid, Biblioteca Nueva, ISBN: 84-7030-331-7, p.374-396, 1991.

NITSCH, J.R.; HACKFORTH, D. Stress in Schule und Hochschule—Eine handlungspsychologische functions analyse. In: NITSCH, J.R., (ed): **Stress-Theorien, Untersuchungen, Massnahmen**. Bern Stuttgart: Verlag Hans Huber, p.683, 1981.

PARMIGIANI, S.; DADOMO, H.; BARTOLOMUCCI, A.; BRAIN, P.F.; CARBUCICCHIO, A.; COSTANTINO, C.; FERRARI, P.F.; PALANZA, P.; VOLPI, R. Personality traits and endocrine response as possible asymmetry factors of agonistic outcome in karate athletes. **Aggressive Behavior**, v. 35, n. 4, p. 324-333, 2009.

PISTILLI, E. E.; NIEMAN, D. C.; HENSON, A.; KAMINSKY, D. E.; UTTER, A. C.; VINCI, D. M.; DAVIS, J. M.; FAGOAGA, O. R.; NEHLSSEN-CANNARELLA, S. L. Influence of Age on Immune Changes in Runners After a Marathon. **Journal of Aging and Physical Activity**, 10, 432-442, 2002.

POLL, E.; KREITSCHMANN-ANDERMAHR, I.; LANGEJUERGEN, Y.; STANZEL, S.; GILSBACH, J. M.; GRESSNER, A.; YAGMUR, E. Saliva collection method affects predictability of serum cortisol. **Clinica Chimica Acta**, v 382, n.1-2, p. 15-19, 2007.

RIBEIRO, JR. E. **Estresse psicofisiológico em atletas de tênis infanto juvenil**. Dissertação de mestrado, curso de educação Física, Universidade Federal do Paraná. 2012.

ROSCH, P.J. Reviving of Rússia: A study in psychosocial stress. **Stress Medicine**.13 (1), p.1-8, 1996.

SCHMIDT, R.A. **Aprendizagem motora e performance motora: dos princípios à prática**. Trad. Flávia C. Bastos, Olívia C.F. Ribeiro. São Paulo, Movimento, 1993.

SAFARZADEH, E.; MOSTAFAVI, F.; ASTHIANO, M.T. Determination of salivary cortisol in healthy children and adolescents. **Acta Medica Iranica**, 43 (1): 32-36, 2005.

SALVADOR, A; SUAY, F.; GONZÁLEZ-BONO, E.; SERRANO, M. A. Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men. **Psychoneuroendocrinology**, v. 28, n. 3, p. 364-375, 2003.

SAMULSKI, D. M. **Psicologia do esporte: Teoria e aplicação prática**. Belo Horizonte: Imprensa Universitária-UFMG, 1995.

SAMULSKI, D. M. **Psicologia do Esporte**. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2002.

SAMULSKI, D. M. **Psicologia do Esporte: conceitos e novas perspectivas**. São Paulo: Manole, 2009.

SCHEER, F. A.; HILTON, M. F.; MANTZOROS, C. S.; SHEA, S. A. Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. **Proceedings of National Academy of Sciences of the USA**, v. 106, n. 11, p. 4453-4458, 2009.

SCOTT, E. **Stress Management. Cortisol and Stress; How Cortisol Affects Your Body and How to Stay Healthy in the Face of Stress**. Disponível em www.about.com, 2007.

SELYE, H. The general adaptation syndrome and the disease of adaptation. **Journal of Clinical Endocrinology e Metabolism**, v. 6 (2), 117-230, 1946.

SELYE, H. **The Stress of Life**. (rev-ed). New York: McGraw-Hill, ISBN 0070562121, 1976.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana: uma abordagem integrada**. Barueri: Manole, 2010.

ŠIMŮNKOVÁ, K. Salivary Cortisol in low dose (1 µg) ACTH Test in Healthy Women: Comparison with Serum Cortisol. **Physiological Research**, v. 56, n. 4, p.449-453, 2007.

SPELBERGER, C. D. **Understanding stress and anxiety**. Curaçau: Multimedia Publications Inc., 1979.

STEFANELLO, J. M. F. Situações de estresse no vôlei de praia de alto rendimento: um estudo de caso com uma dupla olímpica. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, v. 7, n. 2, p. 232-244, 2007.

TEIXEIRA, V.; VALENTE, H.; CASAL, S.; PEREIRA, L.; FRANKLIM, M.; MOREIRA, P. Antioxidant status, oxidative stress, and damage in elite kayakers after 1 year of training and competition in 2 seasons. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**, v. 34, p. 716–724, 2009.

TEMPSKI, R.A.A. **Aspectos psicofisiológicos em atletas de squash em situação real de jogo**. Dissertação de mestrado, curso de Educação Física, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2010.

TROCH, A. **El Stress y la Personalidad**, Editorial Herder: Barcelona, p. 11-45, 1982.

VIEIRA, S.I.; SCHÜLLER, S. O. O Estresse e sua prevenção. Coord:VIEIRA, S.I. In: **Medician Básica do Trabalho**, v.iv, n.4, Curitiba: Gênese, p 199-217,1995.

ZEITLIN, L.R. Organizational Downsizing and stress-related illness. **International Journal of Stress Management**, 2(4), pp. 207-219, 1995.

WANG, S.; KULKARINI, L.; DOLEV, J.; KAIN, Z.N. Music and Preoperative anxiety: A Randomized, Controlled Study. **Society for Ambulatory Anesthesia**. California. 94: 1489-94, 2009.

WEBB, H. E; WELDY, M.L; FABIANKE-KADUE, E.C; ORNDORFF, G.R; KAMIMORI, G.H.; ACEVEDO, E.O. Psychological stress during exercise: cardiorespiratory and hormonal responses. **European Journal Applied Physiology**, Leeds, v. 104, no. 6, p. 973-981, 2008.



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa



Curitiba, 16 de dezembro de 2011.

Ilmo (a) Sr. (a)
Evaldo José Ferreira Ribeiro Junior
Ricardo Weigert Coelho

Nesta

Prezados Pesquisadores,

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado **“Estresse Psicofisiológico em Atletas de Tênis Infanto Juvenil”** está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, em reunião realizada no dia 23 de novembro de 2011 e apresentou pendência(s). Pendência(s) apresentada(s), documento(s) analisado(s) e projeto aprovado em 14 de dezembro de 2011.

Registro **CEP/SD**: 1268.193.11.11

CAAE: 0195.0.091.091-11

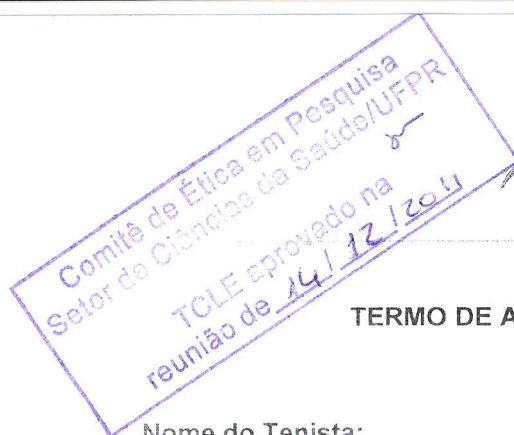
Conforme a Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

Data para entrega do 1º relatório parcial e/ou de conclusão: 14/06/2012.

Atenciosamente

Prof.ª Dr.ª Cláudia Seely Rocco
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde

Prof.ª Dr.ª Cláudia Seely Rocco
Coordenadora do Comitê de Ética
em Pesquisa - SCS/UFPR



LAPPES
Laboratório de Pesquisa em Psicofisiologia do Exercício e Esporte

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA TENISTAS INFANTO JUVENIS

Nome do Tenista: _____

- Meu nome é Evaldo Ribeiro Jr, faço mestrado na UFPR, estou realizando uma pesquisa que visa monitorar o estresse dos tenistas através da saliva.
- Você foi escolhido a participar do estudo pois foram selecionados todos os tenistas que competem a nível nacional, dessa forma o resultado do estudo se revelará mais confiável.
- Os conhecimentos buscados neste estudo podem te contribuir em melhores cargas de treinamento, melhor balanço da quantidade de torneios disputados, maior qualidade no controle da saúde a longo prazo do tenista em treinamento, evitando que tenistas desistam por excesso de carga.
- Você pode escolher em participar ou não, mesmo eu já tendo explicado ao seu pai do que se trata e ele concordado. Não há alguma obrigatoriedade em participar, você só aceita se achar que será útil e não te causará nenhum incômodo.
- Caso você participe da pesquisa, será coletada a saliva antes e depois de cada jogo durante um torneio de tênis.
- A coleta consiste em bochechar água para limpar a boca, colocar um algodão de alta absorção de saliva na cavidade bucal e permanecer por um minuto até encharcar, após isto devolver ao tudo plástico do kit de coleta. O algodão deve ficar na boca movimentando-o para encharcar ao máximo, não tem gosto e esta lacrado, só sendo utilizado por você uma vez.
- Poderá causar ansia momentânea, isto parará quando retirar o algodão da boca.
- Mesmo aceitando participar e tendo iniciado, você pode retirar seu consentimento a qualquer momento.
- Os resultados individuais são anônimos pois sua saliva será identificada apenas por um código.
- Os resultados gerais serão divulgados após o final da pesquisa, e caso você queira saber o seu individualmente, cada avaliado terá acesso apenas ao seu próprio resultado.
- Esta pesquisa não tem fins lucrativos. Você não pagará e não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação no estudo.

Eu, concordo em fazer parte de um estudo para monitorar o estresse em tenistas e para isso colocarei um algodão na boca a cada jogo, para encharcar de saliva. Entendi que pode gerar algum desconforto e que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Assinatura da criança/adolescente: _____

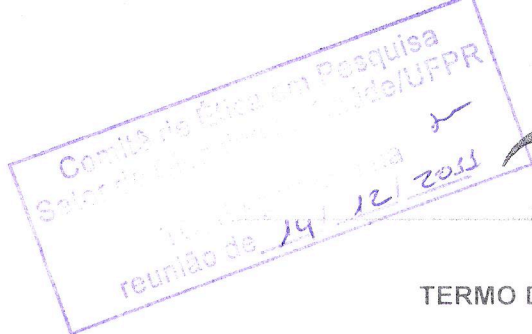
Assinatura dos pais/responsáveis: _____

Ass. Pesquisador: _____

Dia/mês/ano: _____

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
Rua Padre Camargo, 280 2º andar, Alto da Glória, Curitiba, Paraná.
Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br

Centro de Educação Física e Desportos - UFPR - Centro Politécnico - Jd. das Americas
Tel: (41) 3361- 3116 e-mail: lappes.ufpr@gmail.com



LAPPES
Laboratório de Pesquisa em Psicofisiologia do Exercício e Esporte

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- Seu filho está sendo convidado a participar de um estudo intitulado "Estresse psicofisiológico em atletas de tênis infanto juvenil". É através das pesquisas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é fundamental.
- Este projeto tem como justificativa: diagnosticar os padrões de concentrações de cortisol em atletas de tênis durante a competição.
- Os objetivos da pesquisa são identificar se há influência do sexo, categoria, resultado, fase do torneio e duração de uma partida nas concentrações de cortisol em tenistas durante um torneio.
- Caso seu filho participe da pesquisa, será medida a **concentração do cortisol salivar** através da coleta de saliva antes e depois de cada jogo durante um torneio de tênis.
- A coleta consiste em bochechar água para limpar a boca, colocar um algodão de alta absorção de saliva na cavidade bucal e permanecer por um minuto até encharcar, após isto devolver ao tudo plástico do kit de coleta.
- Os riscos que envolvem a coleta são se você tiver sensibilidade em relação ao algodão e poderá causar ansia momentânea, isto parará quando retirar o algodão da boca.
- Para tanto basta aceitar colocar por um minuto um algodão na boca, que será aberto na sua frente.
- Está garantido seu acesso a todas as informações que você queira, antes, durante e depois do estudo.
- A participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de recusar participação de seu filho do estudo, ou se aceitar a participar, retirar seu consentimento a qualquer momento.
- As informações divulgadas em publicações serão feitas sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida.
- Esta pesquisa não tem fins lucrativos. Você não pagará e não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação no estudo.
- Os responsáveis pelo estudo são os pesquisadores Evaldo José Ferreira Ribeiro Junior, mestrando em Educação Física, telefones (41) 3030-0023 ou (41) 9147-4861, eribeirojr@hotmail.com e Ricardo Weigert Coelho, orientador da pesquisa, professor do curso e da pós-graduação de Educação Física da UFPR, telefones: 3362-3851 ou 3361-3116, coelhoricardo@ufpr.br. Poderão ser contatados e esclarecer eventuais dúvidas no Laboratório de Pesquisa em Psicofisiologia do Exercício e Esporte situado no Centro Politécnico, Av Cel Francisco H dos Santos, s/n **Bairro:** Jardim das Américas **CEP:** 81530-900. De segunda à quinta entre 13:00 até 18:00 horas,

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual meu filho foi convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper a participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão.

Eu concordo voluntariamente em meu filho participar deste estudo.

(Assinatura responsável legal do sujeito de pesquisa)

Evaldo José Ferreira Ribeiro Junior

CREF- 7557 – G/PR

Pesquisador Responsável

Local e data

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
Rua Padre Camargo, 280 2º andar, Alto da Glória, Curitiba, Paraná.
Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br